

# **LAS COMUNIDADES VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN LA CUALIFICACIÓN PERMANENTE DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICAS**

Javier Mauricio Jiménez Guevara & Sandra Liliana Rodríguez Chacón  
Mayo de 2016



Pontificia Universidad Javeriana  
Facultad de Educación  
Maestría en Educación  
Línea de Investigación en Cibercultura  
Bogotá - Colombia

# **LAS COMUNIDADES VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN LA CUALIFICACIÓN PERMANENTE DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICAS**

Javier Mauricio Jiménez Guevara & Sandra Liliana Rodríguez Chacón

Trabajo final de grado como requisito parcial para optar el título de Magíster en  
Educación.

Director: Rennier Estefan Ligarretto Feo.  
Mestre/Magister em Ciências da Educação - Universidade Nova de Lisboa.



Pontificia Universidad Javeriana  
Facultad de Educación  
Maestría en Educación  
Línea de Investigación en Cibercultura  
Bogotá - Colombia

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del presidente del jurado

Bogotá, 5 de Mayo de 2016.

### **Nota de advertencia**

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia.”

Artículo 23, resolución No 13 del 6 de Julio de 1946, por la cual se reglamenta lo concerniente a Tesis y Exámenes de Grado en la Pontificia Universidad Javeriana.

## **Resumen**

El objetivo de esta investigación es el de analizar el papel de la comunidad virtual de aprendizaje “CLAVEMAT” como mediadora en la cualificación de los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar jornada mañana. El trabajo se fundamenta en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, especialmente Internet, vistas como las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento en el marco de las Comunidades Virtuales de Aprendizaje. Para la metodología se adoptó un enfoque mixto, la información se recogió en tres momentos, en el primero se tomaron los datos textuales para la descripción de la muestra correspondiente a seis docentes de los I.E.D. en cuanto a los niveles de uso que manifestaron tener alrededor de las TIC, en el segundo los datos descriptivos de la frecuencia de acciones en la interacción en CLAVEMAT, y en el último los datos narrativos que atendieron a una codificación abierta, axial y selectiva. Los resultados corresponden a la dependencia que existe entre los niveles de uso de las TIC, los intereses de los docentes frente a una Comunidad Virtual y las bondades que CLAVEMAT proporciona respecto a la tendencia que poseen los docentes en cuanto a la enseñanza de las matemáticas.

*Palabras clave:* Comunidad Virtual de Aprendizaje, Educación Matemática, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento, Mediación, Cualificación Docente, Intereses y Usos de las TIC.

## **Resumo**

O objetivo da presente pesquisa é analisar o papel da comunidade virtual de aprendizagem “CLAVEMAT” como mediadora na qualificação dos professores de matemática das escolas I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto e Simón Bolívar jornada na manhã. O trabalho fundamenta-se nas Tecnologias da Informação e Comunicação, especialmente Internet, vistas como as Tecnologias da Aprendizagem e do Conhecimento no marco das Comunidades Virtuais de Aprendizagem. Para a metodologia escolheu-se um enfoque misto, a informação recolheu-se em três momentos. No primeiro tomaram-se os dados textuais para a descrição da amostra correspondente a seis professores das escolas enquanto aos níveis no uso que manifestaram ter entorno das TIC, no segundo os dados descritivos da frequência das ações na interação na CLAVEMAT e no último os dados narrativos que atenderam a uma codificação aberta, parcial e seletiva. Os resultados correspondentes à dependência que existe entre os níveis do uso das TIC, os interesses dos professores frente a uma Comunidade Virtual e as bondades que CLAVEMAT proporciona respeito à tendência que os professores possuem enquanto ao ensino da matemática.

*Palavras chave:* Comunidade Virtual de Aprendizagem, Educação Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação, Tecnologias da Aprendizagem e do Conhecimento, Mediação, Qualificação de Professores, Interesses e Usos das TIC.

### **Abstract**

The aim of this investigation is to analyze the role of the virtual community of learning "CLAVEMAT " as a mediation in the qualification of math teachers at the I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto and Simón Bolívar morning shift. The work is based on Information and Communication Technologies, especially Internet seen as Learning and Knowledge Technologies embedded in Virtual Communities of Learning. Methodology followed a mixed approach, the sample comprised of six teachers from both schools, the information was collected in three moments, in the first one, textual data was taken in order to describe the levels of use about ICT's. In the second one, descriptive data was taken from the interaction in CLAVEMAT. In the last one, narrative data attached to an open, axial and selective codification. The results join the existing connection among the levels of use of ICT's, teacher's interests regarding the Virtual Community and the advantages given by CLAVEMAT about the tendencies that teacher have for teaching math.

Key words: Virtual community of Learning, Mathematical Education, Information and Communication Technologies ICT's, Technologies of the Learning and the Knowledge Technologies, Mediation, Educational Qualification, Interests and Uses of the ICT's.

## Tabla de contenido

1.- Introducción.....	1
2.- Problema de investigación.....	4
2.1.- Problematicación y planteamiento del problema.....	4
2.2.- Objetivos.....	6
2.2.1.- Objetivo general .....	6
2.2.2.- Objetivos específicos .....	7
2.3.- Justificación .....	7
2.4.- Estado del arte .....	12
3.- Marco referencial.....	31
3.1.- Desarrollo tecnológico y las relaciones e interacciones sociales .....	31
3.1.1.- La evolución de los artefactos tecnológicos .....	31
3.1.2.- Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) .....	33
3.1.3.- La evolución de la Web .....	35
3.1.4.- Las nuevas relaciones e interacciones sociales.....	37
3.2.- La educación y su vínculo con la red .....	38
3.2.1.- Las comunidades virtuales de aprendizaje .....	40
3.2.2.- El trabajo colaborativo.....	42
3.3.- Exigencias para el docente de matemáticas.....	44
3.3.1.- El docente .....	44
3.3.2.- La educación matemática .....	46
3.3.3.- Algunas comunidades virtuales de aprendizaje interesadas en la educación matemática .....	49
3.3.4.- El nuevo rol del docente .....	52
3.3.5.- Tendencias en la enseñanza de las matemáticas.....	59
3.3.6.- Resistencia al cambio .....	61
4.- Documentación.....	65
4.1.- Metodología de la investigación.....	65
4.2.- Población y muestra.....	65
4.2.1.- Población .....	65
4.2.2.- Muestra .....	67
4.3.- Instrumentos de recolección de información.....	68
4.4.- Alcance de los instrumentos de recolección de datos.....	69
4.5.- Diseño metodológico.....	72



5.- Resultados.....	82
5.1.- Caracterización de los docentes del área de matemáticas entorno a las TIC .....	82
5.2.- Análisis de los resultados a partir de las categorías propuestas. ....	98
5.2.1.- Niveles de uso de las TIC. ....	99
5.2.2.- Importancia del uso de las TIC.....	106
5.2.3.- Interés académico del uso de las TIC. ....	112
5.2.4.- Ventajas y desventajas del uso de las TIC.....	113
5.2.5.- Relación entre las ventajas, desventajas y los niveles de uso de las TIC.....	122
Conclusiones .....	125
Recomendaciones .....	132
Referencias bibliográficas.....	134
Anexos .....	143
Anexo 1.- Matriz: Categorías & Preguntas.....	143
Anexo 2.- Matriz: Preguntas & Ítems .....	144
Anexo 3.- Instrumento para la verificación cuantitativa de pertinencia por jueces .....	145
Anexo 4.- Encuesta .....	152
Anexo 5.- Validez de Contenido: Pertinencia.....	154
Anexo 6.- Validez de Contenido: Claridad Conceptual.....	155
Anexo 7.- Validez de Contenido: Redacción y terminología .....	156
Anexo 8.- Cálculo promedio ponderado .....	157
Anexo 9.- Promedios ponderados según los niveles de uso de las TIC.....	158
Anexo 10.- Promedio ponderado según las motivaciones para el uso de las TIC .....	159
Anexo 11.- Promedio ponderado según la importancia para el desempeño docente en cuanto al uso de las TIC.....	160
Anexo 12.- Promedio ponderado según los intereses académicos para el uso de Internet	161
Anexo 13.- Ficha de observación participante.....	162
Anexo 14.- Entrevista semiestructurada .....	163
Anexo 15.- Extractos de los apartados relacionados con la categoría de análisis .....	164

## Lista de Tablas

Tabla 1: Algunas comunidades virtuales de aprendizaje interesadas en la educación matemática .....	49
Tabla 2: Criterios de selección de la muestra.....	67
Tabla 3: Línea del tiempo del diseño metodológico .....	73
Tabla 4: Validez de Contenido: pertinencia .....	75
Tabla 5: Validez de Contenido: claridad conceptual .....	76
Tabla 6: Validez de Contenido: redacción y terminología.....	77
Tabla 7: Análisis de confiabilidad: Alfa de Cronbach .....	78

## Lista de gráficos

Gráfico 1. Saberes en el ámbito educativo.....	4
Gráfico 2. Colombia aprende .....	49
Gráfico 3. Clavemat .....	50
Gráfico 4. Red de Educación Matemática para América Central y El Caribe .....	50
Gráfico 5. Portal oficial de la educación en la Argentina .....	51
Gráfico 6. Comunidad Virtual de Educación Matemática .....	51
Gráfico 7. Competencias profesionales en TIC para docentes.....	57
Gráfico 8. Marco rector para la investigación.....	71
Gráfico 9: Definición de la categoría y codificación .....	80
Gráfico 10: Usos con mayor porcentaje 1 .....	85
Gráfico 11: Usos con mayor porcentaje 2 .....	86
Gráfico 12: Usos con mayor porcentaje 3 .....	86
Gráfico 13: Usos con menor porcentaje 1 .....	87
Gráfico 14: Usos con menor porcentaje 2 .....	88
Gráfico 15: Usos con menor porcentaje 3 .....	88
Gráfico 16: Motivación e importancia con mayor porcentaje 1 .....	89
Gráfico 17: Motivación e importancia con mayor porcentaje 2.....	89
Gráfico 18: Motivación e importancia con mayor porcentaje 3.....	90
Gráfico 19: Motivación e importancia con mayor porcentaje 4.....	90
Gráfico 20: Intereses académicos con mayor porcentaje 1 .....	91
Gráfico 21: Intereses académicos con mayor porcentaje 2 .....	91
Gráfico 22: Intereses académicos con mayor porcentaje 3 .....	92
Gráfico 23: Intereses académicos con menor porcentaje 1 .....	93
Gráfico 24: Intereses académicos con menor porcentaje 2 .....	93
Gráfico 25: Intereses académicos con menor porcentaje 3 .....	94
Gráfico 26: Disponibilidad de tiempo .....	95
Gráfico 27: Disponibilidad de recursos tecnológicos y manejo de artefactos_1 .....	95
Gráfico 28: Disponibilidad de recursos tecnológicos y manejo de artefactos_2 .....	96
Gráfico 29: Promedio ponderado según los usos de las TIC. ....	158
Gráfico 30: Promedio ponderado según las motivaciones para el uso de las TIC .....	159
Gráfico 31: Promedio ponderado según la importancia del uso de las TIC.....	160
Gráfico 32: Promedio ponderado según los intereses académicos para el uso de Internet....	161

## **1.- Introducción**

El presente trabajo se enmarca como requisito de grado para la maestría en educación y el interés está centrado en abordar las interacciones sociales que se generan cuando un docente de matemáticas hace parte de una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA), así como las bondades frente a su proceso de cualificación y labor docente, que se derivan al pertenecer a una CVA; aspectos que van a depender de los niveles de uso o apropiación de las TIC y de los intereses que posee el docente, con relación a sus prácticas pedagógicas.

Lo anterior, hace necesario que se discorra en torno a las oportunidades que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, reflexionar sobre las posibilidades metodológicas y didácticas que puedan emerger de este tipo de contextos. La mirada se fija en la Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA) cuya existencia se debe a las grandes posibilidades de socialización o interacción a través de la red, en torno a la cual se agrupan personas con intereses profesionales comunes, con el fin de producir o intercambiar conocimiento, en este punto, el interés alrededor de las TIC se inclina más que a los recursos aportados por éstas, hacia las interacciones (mediaciones e hipermediaciones) que se desenvuelven alrededor de estos recursos.

Esto conlleva a realizar dos tipos de revisiones, por un lado los recursos que proporcionan las TIC y por el otro las interacciones que se pueden generar específicamente desde la reflexión pedagógicas sobre el uso de las TIC en la educación, lo que se conoce como las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

En primer lugar se cuenta con recursos educativos digitales denominados sistemas de gestión de aprendizaje o sistema administrador del aprendizaje; los cuales son entornos para la creación de aulas virtuales o de educación a distancia como lo son los Learning Management System (LMS), que corresponden a “un software instalado generalmente en un servidor web..., que se emplea para crear, aprobar, administrar, almacenar, distribuir y

gestionar las actividades de formación virtual” (Clarenc, 2013, p. 29). Estos entornos también son llamados Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) entre los cuales se encuentra Atutor, Moodle, Almagesto, Blackboard, Ecaths y Edmodo.

En segundo término el empleo de las TIC en la educación, el cual contempla las reflexiones pedagógicas alrededor de las TIC y las perspectivas metodológicas y didácticas que se puedan concebir. Es aquí donde se plantean las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), como aquellas que orientan a las TIC hacia sus posibilidades educativas, lo cual lleva a pensar sobre el uso didáctico de las TIC, sobre la disposición para el aprendizaje y la adquisición de conocimiento (Lozano citado por Enríquez, 2013, p.4).

En resumen, las TIC están vinculadas con los recursos, los entornos, la arquitectura, es decir, con la plataforma sobre la cual se trabaja, mientras que las TAC se relacionan con los usos de las TIC en la educación.

Por esta vía, podemos citar dentro de la categoría de las TAC a las Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA), entendidas como aquellas que posibilitan la interacción de un conjunto de personas con intereses profesionales comunes, con el objetivo de intercambiar, fomentar y generar conocimiento; estos espacios virtuales de acuerdo a Albuquerque & Peralta (2007) remite oportunidades de aprendizaje y la interacción surge de la propia iniciativa e interés de los participantes (p. 26).

Ahora bien, toda persona construye su conocimiento a partir de las ideas previas que tiene sobre algún tema en particular, esta actividad se facilita cuando se interactúa con otras personas, bien sea dialogando, discutiendo, contrastando y confrontando las ideas exteriorizadas por cada participante. Así mismo, las relaciones no se dan por sí solas, requieren de un ambiente propicio, de unos intereses o gustos compartidos, y además, si las personas no se encuentran en el mismo lugar, necesitan de unos recursos tecnológicos que les permitan la comunicación, en este sentido cobra importancia la Comunidad Virtual de Aprendizaje

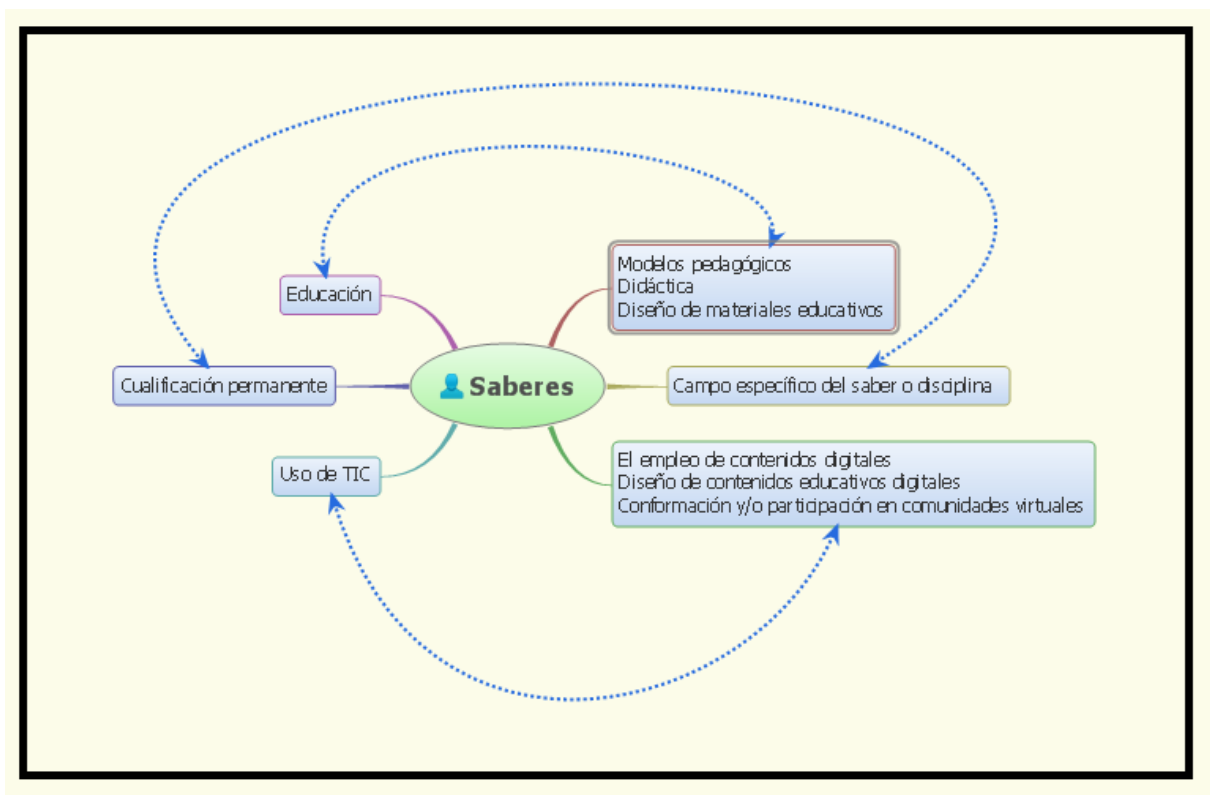
(CVA) y el trabajo colaborativo, bajo la premisa fundamental de que “el conocimiento se construye socialmente” (Vygotsky citado por Veglia, 2007, p. 33).

Finalmente, haciendo uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) como apuesta tecnológica al servicio del aprendizaje, el presente trabajo, busca analizar las posibilidades de uso las TIC en el ámbito de la Educación Matemática, vislumbrar las interacciones que se generan entre los docentes de matemáticas y describir los aportes que brinda una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA) en la construcción de conocimiento en reciprocidad a las relaciones sociales y académicas que se puedan establecer alrededor de ésta. Además, se encamina a rastrear los retos que se le presentan al docente en ejercicio para construir conocimiento junto a sus pares y estudiantes en una permanente cualificación docente.

## 2.- Problema de investigación

## 2.1.- Problemática y planteamiento del problema

En la actualidad las Sociedades del Conocimiento (SC) como consecuencia de la globalización en donde se califica la información y la tecnología como los fundamentos para el desarrollo económico y social (Torres, 2005), le otorgan a la escuela una serie de exigencias las cuales están referidas a los cúmulos exagerados de información, a la poca estabilidad del conocimiento (Bauman, 2008) y a los nuevos roles que ejercen los docentes y estudiantes como resultado del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).



**Gráfico 1. Saberes en el ámbito educativo.**  
**Fuente:** Elaboración propia.

En este contexto se han generado perspectivas de cambio sustancialmente en la escuela, lo cual desafía a los docentes a readaptar sus prácticas, a compartir sus experiencias, a involucrar a los estudiantes en su proceso de formación, y además los invita a reconocer la

necesidad de apropiarse de las TIC y en especial de Internet para hacer uso de estos recursos con la finalidad de responder a las demandas de la sociedad.

En consonancia con lo anterior, y para afrontar esta serie de requerimientos, el docente encuentra que no puede desatender en el ámbito educativo por lo menos tres tipos de saberes; el primero concerniente a aspectos pedagógicos, tales como los modelos, la didáctica y el diseño de materiales educativos, el segundo relacionado con la cualificación permanente en su disciplina y el tercero referente al uso de las TIC, en el cual se contemplan aspectos como el uso o diseño de contenidos educativos digitales, la conformación y/o participación en comunidades y demás recursos virtuales con fines educativos (ver gráfico 1).

Ahora bien, en lo que atañe al contexto de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se hace indispensable tener información concisa y confiable sobre la manera en que se enseñan y se aprenden las matemáticas. La información en el ámbito de la Educación Matemática (EM) será útil a los profesores para mejorar su práctica docente y podrá guiar los proyectos de innovación en la escuela para que realmente apunten a superar dificultades e introducir cambios esenciales.

Es indiscutible que los nuevos planteamientos deben provenir del estudio y contrastación de la forma como los profesores han venido haciendo y suponiendo las cosas en nuestro medio, de la identificación de características que nos puedan ser propias y que sitúen la problemática en el contexto social y cultural que vivimos, que indiquen cuál es el cambio que se requiere hacer. (Andrade et al., 2003, p.5).

Justamente, una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA) es el escenario propicio para que confluyan los docentes, la información relacionada con la Educación Matemática, las experiencias pedagógicas de los colegas y las TIC como mediación para que de este modo se consoliden espacios de participación entre profesores de matemáticas para encaminar esfuerzos hacia la exploración de prácticas innovadoras en el aula, de sistematización de experiencias, y de retroalimentación por parte de un par académico que conlleven al desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizajes de los estudiantes.



Definitivamente, el interés por conocer estrategias para el aprendizaje de los estudiantes y de la cualificación docente, lo obligan a intentar alternativas con las TIC y específicamente con Internet, no solamente para consultar sobre conceptos de su disciplina de formación que le son de utilidad, sino para interactuar con pares académicos, una opción está relacionada con la interacción en una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA), algunas de ellas en el ámbito nacional son Colombiaaprende, Todos a Aprender, y en el contexto latinoamericano se encuentran comunidades tales como Comunidad Virtual de Educación Matemática (Costa Rica), CLAVEMAT (Ecuador), Comunidad de Aprendizaje Virtual de Matemáticas (México) y Red de Educación Matemática para América Central y El Caribe (REDUMATE).

Específicamente para este estudio, se exploran los aportes, de una CVA, en particular la Comunidad Virtual CLAVEMAT, en la cualificación permanente de los docentes de matemáticas, para tal fin se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las ventajas o desventajas que emergen de la mediación entre la Comunidad Virtual de Aprendizaje “CLAVEMAT” y los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar jornada mañana en el proceso de cualificación docente?

## **2.2.- Objetivos**

### **2.2.1.- Objetivo general**

Analizar el papel de la comunidad virtual de aprendizaje “CLAVEMAT” como mediadora en la cualificación de los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar jornada mañana.

### **2.2.2.- Objetivos específicos**

2.2.2.1.- Categorizar el nivel de uso de las TIC que poseen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar con relación a sus desempeños entorno a las TIC.

2.2.2.2.- Analizar los intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar para vincularse a la Comunidad Virtual de Aprendizaje “CLAVEMAT”.

2.2.2.3.- Describir las ventajas y desventajas que emergen del uso de la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT en la cualificación permanente de los docentes de matemáticas de los IED Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar.

### **2.3.- Justificación**

Los fenómenos y transformaciones de la sociedad actual que se califica como inestable, fluctuante, invadida por la incertidumbre, contenida por la crisis y la disrupción, la han llevado a adjudicarse una serie de acontecimientos que afectan a la educación. Ante este escenario, se advierte que los fenómenos educativos se deben comprender en su conjunto, sumergidos en la actividad social para afrontar los cambios que se vienen presentando presurosamente. Es aquí donde la educación debe ser pensada como un sistema vivo caracterizado por ser un sistema abierto, alejado del equilibrio, sensible a las configuraciones sociales y a las dinámicas del entorno (Maldonado, 2014). Adicionalmente, la Sociedad del Conocimiento (SC) como tendencia social se asume como marco principal de la educación, con lo cual se define el bienestar y la calidad de vida de un grupo social en particular.

En estas condiciones, los desafíos de la educación están encaminados a procurar el desarrollo de la sociedad, y atendiendo a la crítica que recalca Bauman (2008), le hace a las dinámicas sociales que se caracterizan por la pasión por consumir no por acumular cosas, sino por el breve goce de estas, donde el conocimiento es considerado como una mercancía y

como consecuencia su destino es el de perder valor de mercado para ser reemplazado por versiones nuevas y mejoradas, en este sentido se considera la educación “como una empresa continua que dura toda la vida” (Myers, citado por Bauman, 2008, p.25). En esta perspectiva puede asegurarse que la educación pierde sentido, y es aquí que se debe señalar que “ya no se trata simplemente de aprender determinado cuerpo de conocimientos e informaciones sino de aprender los mecanismos, las operaciones, los procedimientos que permitan actualizar nuestros conocimientos a lo largo de toda la vida” (Tedesco, 2000, pp. 102-103).

Frente a esta crítica, los verdaderos objetivos de la educación estarán enmarcados en la aceptación de la existencia del otro, el acceso y popularización del conocimiento con la pretensión de desarrollar la capacidad de producir y aunque no necesariamente utilizar el conocimiento. Así, en primer orden el “fortalecer la cohesión social sobre la base de la aceptación consciente de la existencia del “otro”, del diferente, se ha convertido en el principal objetivo de las instituciones responsables del proceso de socialización, particularmente de la escuela” (Tedesco, 2000, p. 35). En segundo orden el acceso y popularización del conocimiento toma importancia, y “supone encarar los desafíos que plantean las [TIC] a las instituciones y a los métodos de enseñanza” (Tedesco, 2000, p. 77). Es importante resaltar que “los cambios culturales en la sociedad actual están íntimamente vinculados con las [TIC]. Estas tecnologías tienen un impacto significativo no solo en la producción de bienes y servicios sino en el conjunto de las relaciones sociales (Tedesco, 2000, p. 47).

Los objetivos planteados anteriormente, traducidos en desafíos, establecen ciertos requerimientos que el docente no puede eludir: 1.- Cuestionar las propias creencias y planteamientos, 2.- Proponer y experimentar alternativas, con base en la reflexión y orientadas a la acción, 3.- Contrastar interpretaciones e intercambiar ideas, 4.- Colaborar en actividades con profesores experimentados y el comparar diferentes puntos de vista ante una situación de

enseñanza-aprendizaje, y 5.- Apropiarse de las TIC como artefactos que permiten interactuar con pares académicos. Aquí, se hace necesario explorar las posibilidades que brinda una comunidad virtual o comunidades en redes informáticas, entendidas como “espacios híbridos (entre lo real y lo virtual), redes sociotécnicas capaces de dar cuenta de las especificidades de los nuevos artefactos técnicos de la comunicación, y explicar el rol de las convenciones en las interacciones de los diferentes actores en negociación” (Siles, 2005, p. 66), la cual sirve como complemento al quehacer docente, haciendo énfasis en las ventajas y desventajas que propician estas comunidades, específicamente las están orientadas al aprendizaje.

Por tanto, la pretensión de este estudio consiste en indagar en torno a las investigaciones que se han hecho al respecto y vincular a los docentes del área de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar, en un proceso donde se procure el uso y apropiación de recursos relacionados con las TIC y principalmente en el aprovechamiento de una Comunidad Virtual de Aprendizaje CVA, abordando contenidos relacionados con la Educación Matemática (EM). Es pertinente que el docente de matemáticas, participe en una CVA puesto que se abren canales de comunicación por medio de los cuales se puede conseguir información, ejecutar diferentes tareas de modo sincrónico o asincrónico, es posible relacionarse con personas de otros lugares para realizar labores académicas tales como compartir ideas, documentos, libros, historias, videos, audios, también, escribir colaborativamente un informe, un artículo científico, una ponencia para un evento, y además, comparar experiencias llevadas a cabo por los docentes.

Sin embargo, para que la apropiación de los recursos relacionados con las TIC, y especialmente Internet, se dé no solo en relación con los docentes sino también con los estudiantes, el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (MEN) (2013) concede a los docentes un nuevo reto, y es el de incorporar las TIC en los procesos educativos, lo cual permitirá revisar y abandonar prácticas educativas habituales. Para dinamizar en los docentes

este tipo de transformaciones se hace necesario que se vinculen a procesos de innovación y/o de investigación; las situaciones innovadoras surgen con el deseo o identificación de necesidad de cambio y se afianzan en procesos de investigación y transformación social y cultural.

Por lo anterior, el docente es quien debe estar facultado para suplir las necesidades educativas y las demandas sociales en este ámbito. Para cumplir con estas exigencias y asumiendo que “la calidad de la educación está estrechamente ligada a la innovación” (MEN, 2013, p. 30), el docente debe considerar ciertos principios y competencias. Los principios que se exponen a continuación deben caracterizar y permear todo proceso de desarrollo profesional docente: 1.- pertinente, 2.- práctico, 3.- situado, 4.- colaborativo, e 5.- inspirador. La participación en una CVA robustece estos principios y permite que los docentes puedan actuar frente a situaciones donde se procura el cambio en las prácticas docentes y adicionalmente se incorporan las TIC.

En seguida, según el documento del MEN “competencias TIC para el desarrollo profesional docente”, se precisan las competencias que deben desarrollar los docentes dentro del contexto específico de la innovación educativa con uso de TIC, asumiendo el término competencia “como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, citado por MEN, 2013): 1.- Competencia Tecnológica, 2.- Competencia Pedagógica, 3.- Competencia Comunicativa, 4.- Competencia de Gestión, y 5.- Competencia Investigativa.

Por otro lado, interpretando a Maldonado (2014), el docente debe reconocer que la institución y el aula son sistemas vivos por cuanto cada uno es un espacio de interacción donde se entrecruzan historias de vida, entornos sociales y culturales diferentes que conlleva a

dinámicas no estáticas, por tanto los procesos educativos tampoco pueden serlo. Este escenario invita a replantear la escuela para hacerla más humana, es decir, aceptar que el aprendizaje no se da en todos de la misma manera, que por tanto la educación no se puede regir por currículos lineales, que el docente no debe ser un personaje autoritario al que se debe obedecer, sino con el cual se debe aprender en una práctica colaborativa horizontal en busca de un escuela que se piense el futuro, se renueve con las TIC, la multiculturalidad, la interdisciplinariedad, una escuela que reconoce que no es posible enseñar a pensar, que se aprende a pensar en el ejercicio de solucionar problemas, que desarrolle destrezas y habilidades para la vida.

En concordancia con lo dicho anteriormente y como era de esperarse, tomando como centro de atención el docente y para hacer frente a esta situación, su formación “se concibe como un conjunto de actividades que le permitan... desarrollar habilidades y capacidades para ir mejorando desde la reflexión de su propia práctica su actuación.” (Belandó, 2014, p.2). Es tarea del docente desplegar el talento y la creatividad de los estudiantes por medio de la educación, señalando la investigación y la innovación como generadores de cambio de las prácticas cotidianas. La cualificación docente es un elemento fundamental para el desarrollo profesional, es aquí donde los principios y competencias propuestas por el MEN retan al docente para mejorar sus prácticas en el aula, empleando las TIC para mediar procesos formativos y lo encaminan a innovar y/o investigar para ampliar las fronteras del conocimiento.

En suma, las tendencias actuales de la sociedad, como el desarrollo de la ciencia y la tecnología, la globalización, la sociedad de conocimiento y el uso cada vez más intensivo de Internet ha fomentado la creación de nuevos conceptos que tienen su hábitat en el ciberespacio, favoreciendo nuevas alternativas de aprendizaje y de construcción del conocimiento, como lo posibilitan las CVA soportadas por redes de comunicación, que

permiten modelos diferentes de interacción, de trabajo y de aprendizaje. Así, las relaciones académicas apoyadas con las TIC, específicamente en una CVA, plantean nuevas alternativas y nuevas estrategias para construir conocimiento alrededor de la EM, comparar resultados, realizar investigaciones conjuntamente, es decir, se consolide una cualificación permanente de docentes.

Nótese además que no se puede desconocer que la educación como resultado del desarrollo del conocimiento no es algo acabado, sino abierto al cambio de concepciones que pueden modificar la visión del docente sobre su rol en el aula, lo que redundará en una educación que beneficie a la sociedad. Una sociedad como la nuestra que “demanda un sistema educativo capaz de formar ciudadanos libres y creativos, autónomos e innovadores, sin quienes no será posible consolidar una sociedad democrática y abierta, inserta en la economía global y en la cultura contemporánea” (Aldana, et al. 1996, p. 35).

#### **2.4.- Estado del arte**

Las categorías de consulta para este estudio se vinculan con las comunidades virtuales en relación a la cualificación docente enmarcado en la formación continuada y permanente de docentes.

Para este estudio, la revisión de las fuentes documentales están inicialmente circunscritas en al ámbito nacional, a las propuestas planteadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través del Plan Nacional Decenal De Educación 2006-2016 (PNDE 2006-2016) y por el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, relacionadas con la incorporación de las TIC a la educación colombiana, y por la misma línea, en el ámbito internacional se incluye el documento “Formación docente y las Tecnologías de la Información y la Comunicación” de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).

Adicionalmente, se examinan una tesis doctoral, tesis de maestría y artículos publicados tales como: i.)- “Red de comunidades de aprendizaje, un espacio para la formación de formadores”, ii.)- “Conformación de una comunidad de aprendizaje mediada por un ambiente mixto de aprendizaje: un análisis desde la experiencia de cualificación docente”, y iii.)- “Una propuesta para el análisis de interacciones en un espacio virtual de aprendizaje para la formación continua de los docentes”, iv.)- “Las interacciones en un entorno virtual de aprendizaje para la formación continua de docentes de enseñanza básica” v.)-“Comunidades de aprendizaje mediadas por redes informáticas”, entre otros.

Comenzando la indagación, en el Plan Nacional Decenal De Educación 2006-2016, pacto social por la educación, especialmente en los lineamientos para los diferentes actores sociales como PNDE 2006-2016 y TICS, se plantean cuatro aspectos generales relacionados con: i.)- los desafíos de la educación en Colombia, ii.)- las garantías para el cumplimiento pleno del derecho a la educación en Colombia, iii.)- los agentes educativos, y iv.)- los mecanismos de seguimiento, evaluación y participación del PNDE.

Una de las metas planteadas en el PNDE 2006-2016 vinculada con los fines de la educación y su calidad en el siglo XXI. (Globalización y autonomía) manifiesta que:

En el 2016 se contará con estructuras curriculares flexibles y pertinentes articuladas al desarrollo de las capacidades de aprender a ser, aprender a aprender y aprender a hacer y de las dimensiones científicas, técnicas, tecnológicas, humanísticas y artísticas, y a las competencias en una segunda lengua en ambientes de aprendizaje, contextualizados e incluyentes, que privilegien el uso y la apropiación de las TIC. (p. 5)

Aquí se encuentra que se enfatiza en el uso y la apropiación de las TIC en el ámbito escolar, y en particular, dentro de los macro objetivos y objetivos del capítulo I correspondiente a los desafíos de la educación en Colombia y con relación a la renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación, fija los siguientes objetivos supeditados a la formación inicial y permanente de docentes en el uso de las TIC, y además a la ciencia y tecnología integradas a la educación:



Fortalecer la formación pedagógica de las escuelas normales y facultades de educación para que direccionen el quehacer educativo centrando su labor en el estudiante como sujeto activo, la investigación educativa y el uso de las TIC... e implementar procesos de formación y actualización para los docentes en la generación, uso y apropiación social del conocimiento científico y tecnológico, e incorporación del uso de las TIC y las nuevas tecnologías al ejercicio de renovación pedagógica cognitiva, a partir de un nuevo esquema de formación desde la investigación. (pp. 7-11)

En concordancia con los objetivos planteados anteriormente en el PNDE 2006-2016 se proponen las siguientes metas:

1.- En el 2016, por lo menos el 80% de los docentes y directivos docentes están formados en enfoques pedagógicos y son competentes en estrategias interactivas, cooperativas y flexibles que permiten un aprendizaje significativo y pertinente, 2.- en el 2010, se han caracterizado las metas de desempeño docente (cambio de actitud del docente en torno a la transformación pedagógica con las TIC), 3.- en el 2008, el MEN ha reglamentado en las escuelas normales y las facultades de educación, en su formación pedagógica, el uso de las TIC como estrategia de educación pedagógica, 4.- se fomentará la participación en comunidades educativas de diversa índole (sociales, de aprendizaje, de práctica y de conocimiento) en ambientes presenciales, virtuales o mixtos,... 5.- crear un plan nacional de promoción, entrenamiento y capacitación para el uso y aplicación de tecnologías de la información y la comunicación, en función de la consolidación del sistema educativo, y 6.- para el 2016, el 60% de los docentes y directivos docentes será competente en el uso de una segunda lengua y/o lengua extranjera y el 100% estará utilizando las TIC en su práctica pedagógica. (pp. 8-15)

Ahora bien, el informe 2014 de la gerencia del PNDE 2006-2016 se encuentra que los datos que se entregaron corresponden al avance registrado en los 25 indicadores del Plan Decenal a diciembre de 2013. Para este informe las fuentes consultadas fueron el Ministerio de Educación Nacional (con apoyo especial de la Oficina Asesora de Planeación y Finanzas), Colciencias, ICFES, ICBF y DANE. Entre los indicadores analizados se tienen: porcentaje de matrícula en educación básica y media con conexión a Internet, avance en el número de estudiantes por computador en los niveles de básica y media, porcentaje de programas de formación docente con acreditación de calidad, porcentaje de instituciones de educación superior que tienen registrado al menos un grupo de investigación en Colciencias, y

porcentaje de avance del PIB destinado a ciencia, tecnología, investigación e innovación y emprendimiento.

En este lapso, la Comisión Nacional de Seguimiento según las observaciones y análisis sobre el desarrollo del PNDE, ha encontrado en el avance en el logro de los 25 indicadores que arrojan un progreso promedio del 56,7%, frente a un 74% de avance esperado para que se estuviese cumpliendo un ritmo evolutivo que garantice el cumplimiento del 100% hacia el 2016. Desde los resultados analizados y los planteamientos del PNDE 2006.2016, los desafíos pendientes que tiene el sistema educativo según el tema que se aborda, se evidencia que se debería: i.)- contar con un sistema nacional de evaluación, formación, capacitación, promoción e incentivos para docentes y directivos docentes, ii.)- fortalecer la formación de los docentes para la construcción de ambientes escolares que aseguren el cumplimiento integral de los fines de la educación (que los estudiantes aprendan a ser, a convivir, a aprender, a hacer y a emprender), y iii.)- Pasar de escuelas y profesores que enseñan a escuelas y profesores que aprenden, para el mejoramiento continuo.

Asimismo, el MinTIC: Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: Plan Nacional de TIC 2008-2019. Todos los colombianos conectados, todos los colombianos informados. El Gobierno Nacional con este Plan busca que,

...al final de este período, todos los colombianos se informen y se comuniquen haciendo uso eficiente y productivo de las TIC, para mejorar la inclusión social y aumentar la competitividad. Para lograr este objetivo se proponen una serie de políticas, acciones y proyectos en ocho ejes principales, cuatro transversales y cuatro verticales. Los ejes transversales cubren aspectos y programas que tienen impacto sobre los distintos sectores y grupos de la sociedad. Los ejes verticales se refieren a programas que harán que se logre una mejor apropiación y uso de las TIC en sectores considerados prioritarios para este Plan. Los ejes transversales son: 1) Comunidad, 2) Marco regulatorio, 3) Investigación, Desarrollo e Innovación, y 4) Gobierno en Línea. Los cuatro ejes verticales son: 1) Educación, 2) Salud, 3) Justicia, y 4) Competitividad Empresarial. (p.3)

Además, hace énfasis en tres aspectos por el efecto que pueden ejercer sobre la masificación de las TIC en la sociedad: i.) Mejorar el acceso a la infraestructura, ii.) Ayudar a la masificación de las TIC en las PYMES y iii.) Consolidar el proceso del Gobierno en Línea.

Con relación a las TIC y educación, las acciones están guiadas por el programa de usos y medios y nuevas tecnologías y tiene como fin incorporar estas tecnologías en los procesos pedagógicos como un eje estratégico para mejorar la calidad y asegurar el desarrollo de las competencias básicas, profesionales y laborales (MinTIC, 2008).

La educación como eje vertical de este Plan y haciendo énfasis a las áreas de acción: gestión de la infraestructura, gestión de contenidos, y gestión del recurso humano se fijó los siguientes objetivos:

- 1.- Dar la posibilidad de acceso a la infraestructura de TIC con estándares de niveles de servicio de clase mundial, para la comunidad educativa a lo largo y ancho del país.
- 2.- Eliminar el analfabetismo digital del país para lograr que el uso de las TIC sea una habilidad más que posean todos los miembros de la sociedad, considerando entre otras encontrar, descargar, seleccionar, evaluar, procesar y divulgar información... Así mismo se deberán establecer mecanismos para desarrollar, evaluar y verificar competencias digitales que incluyan los exámenes de estado que actualmente realiza el ICFES a los bachilleres y los ECAES que presentan los estudiantes universitarios, al igual que certificaciones de competencias en el uso de TIC a otros niveles...
- 3.- El uso eficaz de las TIC para lograr altos niveles de calidad y cubrimiento de la oferta educativa para todos los colombianos.
- 4.- Poner en marcha proyectos que amplíen la capacidad del proceso de alfabetización digital a través de la utilización eficiente de centros comunitarios de acceso a las TIC...
- 5.- Socializar el conocimiento, lo cual requiere una gestión adecuada de los contenidos digitales; una legislación y prácticas que protejan la propiedad intelectual y los derechos de autor, pero a la vez promuevan y faciliten la publicación de conocimiento en Internet, especialmente en lo que se refiere a tesis de grado, resultados de la investigación y contenidos espontáneos que se producen principalmente en la academia, para facilitar el aprendizaje; un proceso eficiente y efectivo para digitalización de libros y documentos utilizando las ofertas

de servicios y buscadores públicos en lo posible gratuitos, en un marco de protección de privacidad y seguridad.

6.- Crear un ambiente favorable que estimule el aprovechamiento de escenarios digitales...:  
i.) que no sea restrictivo, ii.) que estimule el aprovechamiento de redes y relaciones, iii.) que conecte iniciativas, iv.) que promueva y elimine barreras para aprovechar el uso de las TIC en la educación, v.) que abra posibilidades para que todos los miembros de la comunidad puedan ser creadores y usuarios del conocimiento, incentivando en forma creativa la precisión y la calidad del mismo, vi.) que el Proyecto Educativo Institucional – PEI- de los colegios y los programas de Acreditación Institucional de las universidades se transforme de tal manera que permita un mejor conocimiento y aprovechamiento de estas tecnologías por parte de los estudiantes, vii.) que dé especial énfasis en el proceso educativo que se hace en las normales y demás centros educativos donde estudian los maestros, a la enseñanza de metodologías y a la creación de competencias para el uso e integración de las TIC en los procesos educativos, viii.) que dé reconocimiento en los procesos de promoción de maestros en su carrera docente a la demostración de competencias en TIC sumadas al uso activo de estas tecnologías en sus clases y procesos pedagógicos, ix.) que promueva la creación de nuevos actores para el proceso de alfabetización digital incluyendo entre otros a los operadores de los telecentros y de los sitios de trabajo, x.) que promueva el relacionamiento de la comunidad de padres con la comunidad educativa, xi.) que defina y divulgue resultados de evaluación de calidad de las instituciones educativas, con base en los resultados de los alumnos en las diferentes pruebas académicas, que deben involucrar algunas que requieran el uso de TIC, y xii.) hacer investigación aplicada y benchmarking sobre nuevas metodologías y tecnologías que permitan mejorar las acciones que realiza el país en la aplicación de TIC en la educación.

En el ámbito colombiano, los proyectos que se propuso desarrollar el Plan Nacional de TIC en el eje de educación (o línea de acción) son los siguientes:

- Programa de Uso de Medios y Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MTIC).
- Programa Computadores para Educar.
- Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada - RENATA.
- Proyectos alternativos de educación.

Pasando ahora a la esfera internacional, en el documento “Formación docente y las Tecnologías de la Información y la Comunicación” de la Oficina Regional de Educación para

América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago, 2005) se describe el trabajo emprendido por diferentes organizaciones interesados en las TIC y la educación, puntualmente experiencias de formación de profesores con incorporación de tecnologías de información y comunicación los cuales fueron realizados en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Paraguay y Perú.

Es importante resaltar que el trabajo realizado por la OREALC/UNESCO (2005), en cuanto al uso de equipos tecnológicos, busca contribuir a una reflexión acerca de su impacto en el aprendizaje, su uso adecuado, potencialidades y límites;

Por esta razón, en el marco de sus proyectos sobre temas docentes, impulsó este estudio sobre experiencias de desarrollo profesional utilizando TICs, el cual muestra avances interesantes e innovadores y, al mismo tiempo, coloca sobre la mesa temas de discusión, los logros, las tensiones, las lecciones aprendidas y el rol de los profesores en el uso de las tecnologías, entre otros aspectos.

Esta es una de nuestras contribuciones para convertir el aprendizaje permanente de los docentes y su impacto en el proceso formativo de los alumnos en una de las prioridades de las agendas educativas, como una condición para avanzar en los cambios que las sociedades requieren. (Körner & Robalino, 2005, p. 9)

En este sentido, la pretensión del trabajo presentado por la OREALC/UNESCO es el de proporcionar unos desafíos y recomendaciones generales, de los cuales se resalta el de la constitución de “masas críticas”, o capacidades profesionales, el cual se despliega del siguiente modo:

La efectividad de los proyectos depende en buena medida de que participen grupos de profesionales que tengan un acervo cultivado en el tiempo. De allí la necesidad de contribuir a generar esos grupos de profesionales en cada uno de los países. Una estrategia en esta dirección debe estar referida a su constitución e integración a redes de investigación y de transmisión de experiencias. Se trata de que estos profesionales puedan concurrir a los diferentes proyectos, dando a estos solidez, pero a la vez permitiría trabajar con mayor propiedad la cuestión de la pertinencia de la incorporación de TICs a las distintas realidades educativas al tener un conocimiento más específico de las mismas. A su vez, estas capacidades profesionales deben orientarse a la especialización de ciertas áreas críticas, a

saber; la gestión de proyectos con TICs, la producción de material didáctico con TICs, el uso de TICs es ciertos campos del saber específico como las matemáticas, el lenguaje, ciencias, etc. (Körner & Robalino, 2005, p. 26)

Unido a esto, la UNICEF publicó un estudio detallado sobre las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso Colombia, a partir de 1990 hasta 2014, en el cual se hace referencia a las iniciativas propuestas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), donde resaltan las políticas, programas y proyectos relacionados con Tecnologías de Información y Comunicación en Educación (TICE) en Colombia, especialmente iniciativas que buscan cualificar con TICE a docentes de educación básica y media (Galvis, 2014). Ahora bien, considerando el último gobierno y haciendo énfasis en el desarrollo de talento humano y uso de TICE, el MEN en colaboración con MinTIC, emprendió un programa virtual para formar y certificar ciudadanos y maestros digitales, con el propósito de apoyar procesos de aprendizaje y enseñanza.

Hasta aquí se puede vislumbrar la pertinencia que tiene el presente trabajo en relación con los objetivos y metas planteadas por el MEN y el MinTIC y con los proyectos que se están desarrollando en el país y en países de la región interesados en el tema y expuestos desde la OREALC/UNESCO. La pertinencia radica por un lado con la convergencia digital y por el otro con la cualificación docente, lo cual se evidencia en el “Informe Sociedad de la Información” Julio de 2014 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones – República de Colombia en el cual se afirma que “el porcentaje de docentes que han presentado y aprobado el examen de certificación en el uso de TIC, muestra un crecimiento importante, pasando del 1% de profesores capacitados en 2010 al 25.5% hasta diciembre de 2013” (p.8).

Revisando temas relacionados, se encuentra el artículo científico con la presentación de la investigación realizada por Giraldo, Pelaez, & Rios (2007) titulada “*Red De Comunidades De Aprendizaje, Un Espacio Para La Formación De Formadores*”, los autores

señalan que a través del “proyecto redes” financiado por la Universidad Pontificia Bolivariana, se cree una Red de Comunidades de colegios de estudiantes de la básica y de media para trabajar proyectos en ciencias naturales y matemáticas con articulación de las TIC que jalonen el desarrollo cognitivo de los estudiantes y a su vez “se construya un modelo de formación de formadores” (p. 14). Esta investigación se realizó en dos fases: una primera fase de carácter exploratorio en la cual se indaga experiencias similares y una segunda fase descriptiva que pretendía presentar las propiedades, características y perfiles de la red de aprendizaje con el objeto de elaborar un modelo de educación virtual.

Para Giraldo et al. (2007) “la red de comunidades de aprendizaje es un espacio virtual que permite construir un modelo de formación docente a través de la utilización de nuevos lenguajes potenciados por las TIC” (p. 3). Afirman además que estos ambientes virtuales de aprendizaje no se han revisado de manera detenida y profunda cuando se incorpora a los discursos de las TIC y pueden ser pensados como espacios de formación de formadores. Los autores definen una red de aprendizaje como “grupos de personas que se comunican desde diferentes lugares, a diferentes momentos y horas y al ritmo que cada uno pueda con el fin de aprender de forma conjunta” (p. 13). Estas redes, afirman los autores, están cambiando las concepciones de docentes y alumnos, quienes ven en las redes de aprendizaje nuevas formas de aprender, promoviendo la comunicación, colaboración en la producción del conocimiento. El artículo no presenta las conclusiones del estudio.

En este sentido, se encuentran trabajos como los de Caballero (2015), Alonzo (2015), y Bustamante, Guarnizo & Peña (2015), quienes manifiestan que las redes virtuales posibilitan la innovación de las prácticas en el aula que se pueden convertir en investigaciones, las cuales tienen un impacto real en las prácticas pedagógicas, además se promueven dinámicas de trabajo en grupos abiertos, esto permite la transformación de la

información en conocimiento y de la producción de contenidos digitales a partir de nuevas formas de encuentro.

Los trabajos analizados en los párrafos anteriores, abre la posibilidad de crear un nodo que alimente la red de comunidades del Proyecto REDES (la cual aún no se encuentra en Internet) o de vincular los docentes de matemáticas de las instituciones educativas Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar a una red que potencie las interacciones de los docentes en Internet, con esto siguiendo la recomendación de García (2001) al referirse a las redes y advierte que “están surgiendo de forma más o menos espontánea entre colectivos de profesionales, de formadores y de profesores, con una naturaleza poco estructurada. Deben ser así sus principios” (p.10).

Asimismo, en la tesis de maestría *“Conformación de una comunidad de aprendizaje mediada por un ambiente mixto de aprendizaje: un análisis desde la experiencia de cualificación docente”*, Cuervo (2014) plantea como objetivo general, analizar la incidencia de un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC en la conformación de una comunidad de aprendizaje entre maestras participantes de un proceso de formación en lectura, escritura y oralidad realizado por la Universidad Nacional de Colombia, con la cual pretendió

1.- establecer los conocimientos previos que poseen las docentes en el tema de TIC, 2.- caracterizar los procesos de concertación y establecimiento de relaciones sociales e intelectuales de colaboración entre las docentes participantes generadas a partir del ambiente de aprendizaje mediado por TIC, 3.- analizar el nivel de avance en la construcción de una cultura pedagógica compartida entre las docentes participantes a partir del ambiente de aprendizaje mediado por TIC, 4.- determinar el surgimiento de procesos de investigación sobre la práctica y la generación de conocimiento pedagógico entre los docentes participantes a partir del ambiente de aprendizaje mediado por TIC, 5.- analizar el papel de las TIC como instrumento mediador en el aprendizaje dentro del proceso de conformación de una comunidad de aprendizaje. (pp. 17-18)

La investigación se desarrolló mediante una metodología semipresencial (blended learning) en la que se realizó encuentros presenciales liderados por el equipo investigador y



encuentros virtuales a través de la plataforma Edmodo; en los cuales las docentes participantes interactuaron y realizaron actividades tendientes a la conformación de la comunidad. El proceso de conformación de la comunidad de aprendizaje se desarrolló en dos fases una de “*sensibilización*” y otra fase de “*implementación*”.

En la primera fase se orientó a las maestras participantes sobre la importancia del uso, la apropiación de las TIC, y el sentido de una comunidad de aprendizaje, además, se ilustró sobre el ingreso y uso de la plataforma Edmodo, también se realizaron actividades tendientes a construir una cultura pedagógica y se conformaron grupos de trabajo según intereses comunes. En la segunda fase se centró en la construcción colectiva de conocimiento pedagógico, en la generación de procesos de investigación compartida mediante una estrategia de trabajo colaborativo y del uso de herramientas Web como Edmodo y Wikispace, entre otras. Las conclusiones obtenidas han sido discriminadas por categorías de análisis, cada una de las cuales responde a un objetivo de investigación, algunas de ellas fueron:

- Diagnóstico sobre conocimientos previos en TIC de las participantes: Cuervo (2014) afirma que un gran porcentaje de docentes de ciclo inicial que participaron en el proceso de formación en lectura, escritura y oralidad, no cuentan con experiencias de formación en el ámbito de las TIC aplicadas a la educación, lo cual resulta coincidente con estudios como los de Molina & Briceño, y Miranda-Pinto & Osorio (citados por Cuervo, 2014), entre otros, quienes evidencian que en los procesos de formación docente y en la conformación de comunidades de aprendizaje, se hace necesario realizar procesos de capacitación en TIC, dado el bajo nivel de competencia de los maestros en esta temática y en el uso de herramientas tecnológicas. La importancia de este resultado radica en que dentro de las fases de conformación de nuestra comunidad virtual de aprendizaje se hace necesaria una fase de diagnóstico, sensibilización y

capacitación en TIC; que unida al interés por aprender que moviliza a los docentes puede favorecer la comunidad virtual de aprendizaje:

...se pudo intuir que las docentes presentan un gran interés en aprender a vincular a su quehacer pedagógico algunas de las herramientas tecnológicas puesto que éstas se convertirían en un apoyo que potenciaría no sólo los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes, sino que les permitiría trazar otras estrategias innovadoras para su grupo de pares, estableciendo procesos de interacción académica. (Cuervo, 2014, p.149)

- Concertación y establecimiento de relaciones sociales e intelectuales de colaboración:

Uno de los resultados frente a esta categoría, es que las relaciones intelectuales de colaboración no se dan de manera inmediata sino como consecuencia de haberse establecido con antelación relaciones sociales o personales; Escudero (citado por Cuervo, 2014), plantea que una primera característica o si se quiere fase en la conformación de una comunidad de aprendizaje, consiste en “el establecimiento de relaciones sociales entre los participantes”, las cuales se van convirtiendo en relaciones intelectuales de colaboración que permiten a los integrantes de la comunidad llegar a concertaciones. De lo anterior se desprende la necesidad de promover encuentros entre los docentes participantes para posibilitar o afianzar las relaciones personales o sociales como base fundamental para establecer relaciones académicas que favorezca la comunidad virtual de aprendizaje.

- Factores que interfieren en la conformación de una comunidad de aprendizaje: Uno de estos factores que interfiere en cierta medida la participación de algunas maestras en la comunidad mediada por TIC, correspondió a las competencias informáticas y al uso de TIC; otro factor es el tecnológico al igual que los anteriores, tuvo una gran relevancia dentro de la conformación de la comunidad de aprendizaje, por cuanto se pudo evidenciar que en algunas de las instituciones no contaban o con equipos de cómputo o con conectividad a Internet, lo que hizo difícil en cierta medida la participación de las maestras.

La investigación desarrollada por Cuervo (2014), permite señalar algunos elementos que tuvieron en cuenta en la conformación y sostenibilidad de una comunidad virtual dirigida a docentes en ejercicio:

- Generar actividades que permitan establecer relaciones de tipo social, identificar afinidades, puntos de encuentro y convergencia, intereses, gustos comunes, como base para la comunidad y posterior interacción académica.
- Generar un encuentro amigable con la tecnología mediante actividades interactivas pero de fácil manejo para ir rompiendo la barrera o temor hacia el uso de la tecnología.
- Dada la marcada dependencia que aún existe de la presencialidad, resulta necesario generar articulación y puentes entre los contenidos y actividades presenciales con las estrategias virtuales, mediadas por TIC que se proponen en la generación de la comunidad.
- Otra forma de promover la construcción de conocimiento pedagógico en una comunidad de aprendizaje mediada por las TIC es plantear la generación colaborativa de estrategias didácticas para ser implementadas en el aula.
- Es conveniente desarrollar temáticas y discusiones relacionadas con la conformación de comunidades de aprendizaje, de manera explícita, a fin de que los participantes sean conscientes y asuman un rol activo dentro de la misma.
- Es preciso realizar de manera previa o paralela a las actividades de formación, cualificación a los participantes en uso de TIC, específicamente de aquellas herramientas fundamentales para interactuar en la comunidad de aprendizaje. (pp. 212-214)

Con esta investigación Aires, et al. (2006) y Castaño, et al. (2007) coinciden en que las CVA se sostienen a partir de dinámicas de aprendizaje dialógicas y son percibidas como espacios que posibilitan la construcción social de conocimiento, sin olvidar las emociones ni las relaciones de afectividad, de reconocimiento del otro y por ende del sentido de pertenencia, los cuales son importantes elementos mediadores en los aprendizajes.

La importancia de estas investigaciones para el presente trabajo radica en la contribución que pueda generar una CVA en el área de matemáticas en los IEDs Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar, para lo cual se requieren competencias dirigidas al

quehacer docente; vinculadas a las redes y a las prácticas, y no sólo sobre el manejo meramente mecánico de las TIC.

Otra investigación que apoya la idea de que para generar espacios colaborativos en entornos virtuales se requiere de tiempo y del desarrollo de habilidades colaborativas, se expone en el artículo *“Una propuesta para el análisis de interacciones en un espacio virtual de aprendizaje para la formación continua de los docentes”*, el cual presenta un estudio realizado por Gros & Silva (2007), quienes proponen una metodología para el análisis de las interacciones en un espacio virtual de aprendizaje para la formación docentes en geometría. La investigación se llevó a cabo a partir del análisis de las intervenciones realizadas en el curso de formación a distancia “Geometría.cl: Aprender Geometría Creando Soluciones”, dirigido a docentes que se desempeñan en el segundo ciclo de Educación Básica desarrollado por el centro Comenius de la Universidad de Santiago.

En dicha investigación se aplicaron métodos cuantitativos para conocer la cantidad de intervenciones, unido al método cualitativo mediante un análisis de discurso (sobre mensajes y foros de discusión), para comprender dichas interacciones, la forma en que se producen, el tipo de interacciones, los factores que las afectan, afirman los autores que de cara a mejorarlas hacia futuro de modo de explotar al máximo su valor pedagógico y social.

Como conclusiones relevantes, se tiene que frente a la categoría de análisis, naturaleza de la intervención el 70,6%, se concentran en que la mayor parte del discurso docente en los foros de discusión se construyen a partir de la experiencia docente previa o los elementos teóricos, es decir, las intervenciones de los docentes se basan mayoritariamente aspectos que dan cuenta de sus creencias y concepciones.

También, se observa que en general el 72% de las intervenciones de los participantes son de naturaleza personal y sólo un 28% de carácter colaborativo. Frente a la trasposición al aula de las propuestas del curso en relación a actividades, materiales y recursos, que además

se refleja en las metodologías propuestas, se observa que solo un 4,3% de los docentes logra esta transferencia. Los investigadores manifiestan también que se pudo observar que en un comienzo las intervenciones de los participantes son personales y que paulatinamente se tornan más colaborativas.

Finalmente, los autores coinciden con las investigaciones que señalan que se necesita tiempo y práctica para adquirir las habilidades para desarrollar un trabajo colaborativo en red (Macdonald, Salmon & Lipponen, citado por Gros & Silva, 2007).

En la misma línea Silva (2007), en su tesis doctoral titulada “*Las interacciones en un entorno virtual de aprendizaje para la formación continua de docentes de enseñanza básica*” investiga en torno a las interacciones que se dan en una comunidad virtual dirigida a docentes de matemáticas, en la cual se busca favorecer el trabajo colaborativo a través del foro de discusión. Para dicho análisis se acude a la valoración de la experiencia formativa en el entorno virtual, la caracterización de las intervenciones del tutor y demás docentes en capacitación, desde el análisis del contenido del texto que compone el foro de discusión, el tipo de interacción entre ellos, y la naturaleza colaborativa.

En sus conclusiones se destaca la valoración positiva de los participantes en la experiencia formativa, en tanto que un 85,3 % manifiesta tener una actitud positiva al iniciar el curso y un porcentaje parecido sostiene que su opinión es mejor que la tenía al iniciar, sin embargo, a pesar de lo positivo de la experiencia un 52,9 % de los docentes reconocen que seguir el curso no fue fácil, y un 82,4 % considera que el tiempo destinado no fue suficiente, señala que un aspecto para abandonar el curso es el factor tiempo, un 80,2% de los docentes valoran positivamente las clases presenciales destinadas a conocer la plataforma, aclarar dudas administrativas y de contenido, lo que concuerda con algunos autores como Borrero (2006), Barbera & Badia (2004), (citados por Silva, 2007), quienes plantean la relevancia de

las clases presenciales para el éxito de la experiencia formativa virtual. Las interacciones se dieron mayoritariamente entre el docente y el tutor, no entre los docentes participantes.

No obstante los docentes consideran que construyeron conocimiento reconocen que esta construcción fue individual o con el tutor más que con los demás participantes, esta conclusión es consistente con otras investigaciones donde se manifiesta como una debilidad la interacción en las comunidades virtuales. Borrero (citado por Silva, 2007) afirma que para que la experiencia formativa sea exitosa debe estar alineada con los intereses de los docentes participantes en el entorno virtual, aprovechar la experiencia previa de los docentes frente a su práctica, para ser compartida con los demás docentes, este aspecto hace que el docente se sienta identificado con la comunidad, al ser valorados y reconocidos sus aportes.

Adicionalmente otros estudios consultados muestran coincidencia sobre las limitaciones y oportunidades de las TIC, en general la percepción de los docentes respecto al uso de las TIC en educación es positiva, indicando que al implementar las tecnologías puede ayudar a mejorar la formación de los estudiantes y la comunicación, además de las ventajas que implica su uso en cuanto al acceso a una gran cantidad de información y recursos (Espinoza de los Monteros, Flores, & López de la Madrid 2006, y Chikhani & García, 2012).

En cuanto a las limitaciones se observa que aún muchos docentes no han desarrollado las habilidades básicas para un buen desempeño lo cual está vinculado a factores tales como: “la escasa tradición de establecer lazos entre pares para el aprendizaje cooperativo; la dificultad para organizar el tiempo de estudio de manera autónoma y, el débil desarrollo de habilidades para el uso de los recursos de interacción y comunicación” (Borrero, 2006, p.241). Con estos aspectos concuerdan Chikhani & García (2012) y amplían la cuestión manifestando que cuando se requiere de tiempo y esfuerzo los docentes desisten puesto que no se dan las condiciones necesarias de trabajo para dedicar tiempo extra a diseñar e incorporar recursos tecnológicos en las clases.

Por último, la investigación desarrollada por Maldonado, L., Lizcano, A., Pineda, E., Uribe, V., & Sequeda, J. (2008), denominada “*Comunidades de aprendizaje mediadas por redes informáticas*”, desarrollada en el Colegio INEM de la ciudad de Bucaramanga (Colombia), y en la que también participaron dos colegios de Cundinamarca, implicó la conformación de tres comunidades de aprendizaje, que incluían tres grupos de investigadores, docentes (se involucraron docentes en cuatro asignaturas diferentes en los tres colegios) y estudiantes, cuyo propósito central fue observar la evolución en la conformación de una comunidad de aprendizaje; y mejorar las competencias cognitivas, el aprendizaje autónomo y colaborativo en los estudiantes.

Estas comunidades interactuaron mediante la construcción de actividades de aprendizaje mediado por tecnologías, fundamentalmente tres ambientes: un ambiente de representación ontológica o herramienta para realizar representaciones que dan cuenta de los diferentes niveles de representación abstracta (software Simas); un ambiente para la realización de gráficas y solución colaborativa de problemas (software Cool Modes), y un ambiente de comunicación, sitio en el portal ColombiaAprende, que corresponde a la plataforma Moodle, que se convirtió en el espacio en el cual se compartieron sugerencias sobre estrategias para aprender, se socializaron las guías de trabajo, productos de estudiantes y profesores, además de estrategias para resolver los problemas específicos. Para establecer comunicación entre docentes e investigadores que estaban ubicados en espacios geográficos, se utilizó Skype, que corresponde a un *software* que, entre otras actividades, permite la comunicación en forma de panel, usando para ello el audio.

El proyecto se desarrolla en dos fases, en la fase I se pone especial énfasis en procesos de diagnóstico, capacitación en manejo de herramientas tecnológicas e inicio del trabajo en red. En la fase II se centraron en desarrollar estrategias que dinamizaran el trabajo en la red, especialmente entre los estudiantes, e intensificar el trabajo en las herramientas tecnológicas,

y la socialización de los proyectos realizados por los estudiantes al equipo de docentes e investigadores.

Los investigadores concluyen que la estrategia de un proyecto integrado presenta potencialidad, pero se hace necesario superar una etapa de acercamiento personal previo, un reconocimiento del otro, una socialización básica para posteriormente empezar a generar trabajo conjunto, y si bien es posible a través de procesos asincrónicos, los encuentros sincrónicos agilizan en gran medida el acercamiento. El grupo investigador considera de gran importancia para el impulso de innovaciones educativas, la construcción de redes de trabajo colaborativo entre docentes, pues permite la proyección del trabajo realizado a diferentes contextos y mejora las practicas docentes; pero afirman que la concepción del trabajo colaborativo y en comunidad no está actualmente arraigada en la cultura de los docentes y se hace necesario proponer esquemas de trabajo colaborativo para consolidar este tipo de iniciativas.

Si bien esta investigación no estuvo centrada en la formación de docentes, su relevancia frente al desarrollo de nuestra investigación radica en que se reafirma la necesidad de espacios de encuentros y socialización por parte de los participantes de la comunidad virtual; en la necesidad de elaboración de un diagnóstico y capacitación en las herramientas tecnológicas a utilizar y nos invita a tener en cuenta la calidad de la plataforma tecnológica como indispensable para adelantar procesos de colaboración dado que tiempos largos de respuesta en la comunicación con Internet ocasiona desmotivación y que el proceso decline.

Ampliando los aportes de la última investigación, existen estudios donde fue posible la participaran a través de cursos a distancia para la cualificación de docentes de matemáticas, en uno de ellos se evidenció que la interactividad causada por la actitud activa de los docentes, los llevó a argumentar y a cuestionar, además establecieron unos tejidos de ideas y reflexiones en un proceso de (des)construcción, (re)organización y de (re)construcción



colectiva de conocimiento, el cual fue posible por la colaboración entablada por ellos (Branco, 2010). El otro curso se constituyó en una oportunidad de investigación colectiva sobre la práctica docente, donde se pudo constatar la conformación de una comunidad crítica y colaborativa preocupada por el desarrollo de nuevas formas de enseñar y aprender matemáticas en la perspectiva de que juntos, comunidad profesional y académica, aprenden, investigan, reflexionan y crean nuevas concepciones de enseñanza a partir del uso de herramientas tecnológicas interactivas en las prácticas de aula (Da Silva, Fernandes, Ferreira & Garbin, 2014).

Estas investigaciones resultan importantes porque dejan abierta la invitación a continuar desarrollando iniciativas de investigación de este tipo que permita avanzar en la comprensión del fenómeno de la conformación de redes mediadas tecnológicamente, que está cada vez más presente en la tendencia de la sociedad, su aplicación en contextos formales de educación y la comprensión de los procesos de representación de conocimiento para mejorar el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

### **3.- Marco referencial**

En el abordaje del vínculo entre el quehacer docente, la comunicación que se genera entre los docentes, los recursos educativos digitales y la educación matemática, se intentó analizar la configuración del entramado de relaciones que estos aspectos determinan. De este modo, inicialmente se reflexionó sobre el desarrollo tecnológico junto con las relaciones e interacciones sociales, para luego, revisar la educación y su articulación con Internet, sin perder de vista las exigencias que se le presentan a los educadores, especialmente a los docentes de matemáticas para mantener una cualificación permanente y de este modo responder a los retos generados por los constantes cambios en la sociedad. Paralelamente se puntualizará sobre el origen y la necesidad de las Comunidades Virtuales (CV), su definición y características, para posteriormente precisar aquello que se considera como aprendizaje colaborativo y su relación con las comunidades de aprendizaje.

#### **3.1.- Desarrollo tecnológico y las relaciones e interacciones sociales**

##### **3.1.1.- La evolución de los artefactos tecnológicos**

Se puede afirmar que todo artefacto tecnológico (utensilio, herramienta, máquina) que se incorpora en la sociedad, la afecta; transformando las relaciones e interacciones de las personas que la integran. El cambio provocado influye de modo directo o indirecto en los sujetos, por tanto, las costumbres, prácticas y saberes son alterados. Adicionalmente, se advierte que en la actualidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) invaden el mundo, determinando nuevos escenarios donde las relaciones e interacciones sociales vienen modificándose.

Por otro lado, se tiene que los hombres en la antigüedad aprendieron a provocar fuego y producir utensilios para subsistir. La introducción de artefactos y de unas técnicas con materiales específicos dieron origen a unas épocas concretas en la historia de la humanidad, las cuales llevan su nombre; edad de piedra (paleolítico, mesolítico y neolítico), y de los

metales (cobre, bronce y hierro). La inserción del fuego, por ejemplo permitió la cocción de alimentos y la fundición de ciertos metales, lo cual obligó a los hombres a mantener unas prácticas y unas costumbres muy particulares.

Por tanto, se puede asegurar que cada invento ha llevado a los hombres a modificar sus actividades, sus prácticas y por su puesto sus hábitos y costumbres. Muy probablemente si se revisan los inventos de la edad media, del renacimiento, de la edad moderna, y de la edad contemporánea, se encuentra que son artefactos simples que cumplen con una función exclusiva; el arado sirve para labrar la tierra, el termómetro para medir la temperatura, la estufa para cocinar, el automóvil para transportar personas, la máquina de coser para confeccionar ropa, en fin, cada artilugio con su respectiva función.

Asimismo, se pueden exteriorizar más épocas marcadas por la inmersión de elementos tecnológicos, por ejemplo, “el siglo XVIII latió al ritmo del reloj y el siglo XIX marchó al calor de la máquina de vapor, [ahora] el siglo XXI navega en el mar digital” (Scolari, 2008, p. 273).

En cuanto a los inventos relacionados con la comunicación a distancia como el telégrafo, el teléfono, el biper, la radio y la televisión, también se pueden categorizar como artefactos simples, tienen una sola función, y la diferencia con los dispositivos móviles tales como el teléfono celular, la tableta digital, y el computador con acceso a Internet, pasan a ser artefactos tecnológicos complejos, no solo por su arquitectura, sino por los usos que se les puede asignar, por ejemplo, es posible tener cualquier tipo de información en tiempo real, ver televisión, escuchar la radio, llevar a cabo una conferencia, participar en un debate, reaccionar de modo inmediato sobre algún acontecimiento, comunicarse con los amigos (voz y/o datos), ver un video, escuchar música y hasta monitorear automóviles, animales y personas.

Definitivamente, citando a Scolari (2008) se puede afirmar que “las tecnologías no sólo transforman el mundo sino que también influyen en la percepción que los sujetos tienen

de ese mundo” (p. 273), esto se evidencia en los hábitos y costumbres adquiridas, y las actividades que las personas realizan alrededor de los artefactos tecnológicos.

### **3.1.2.- Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

Es importante puntualizar la expresión Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con la finalidad de establecer los medios y los aportes que estos pueden brindarle a la educación, específicamente a la Educación Matemática con respecto a los beneficios que obtiene un docente o docente-aprendiz a la hora de usar estos recursos para su cualificación permanente.

A propósito de las TIC, comúnmente tienen por lo menos dos modos de concebirse, por un lado son consideradas como el conjunto de todos aquellos dispositivos que permiten almacenar, transferir y recuperar información, como también aquellos que facilitan la comunicación a distancia, es decir, los que posibilitan la telecomunicación, y por el otro, como todos aquellos elementos vinculados con Internet, dejando las TIC en un contexto reducido a los computadores o a los dispositivos móviles con acceso a la red informática.

Las TIC abarcan más de lo que se expone en el párrafo anterior, los enfoques planteados dejan de lado la compleja relación que existe entre el procesamiento de datos, el diseño y la fabricación de material electrónico de pequeñas magnitudes, y la transmisión y recepción de señales, para este caso, electromagnéticas que contengan algún tipo de información que se requiera comunicar a determinada distancia, como lo afirma Cabero (1998) al referirse a las TIC manifestando que

...son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva [e] interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. (pp. 197-198)

En este sentido, la ley colombiana define las TIC como “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la

compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes” (Ley 1341 de 2009, Art. 6).

Igualmente, se pueden declarar como lo señala Barrero (2010) que las TIC son “los medios o herramientas digitales que permiten buscar, recuperar, almacenar, crear, difundir y acceder a la información. Las más usuales son los ordenadores, los teléfonos móviles, las bases de datos y la más popular e influyente, Internet” (p. 7). Aunque se advierte que popularmente cuando se habla de TIC se restringe a los medios digitales y específicamente a los medios telemáticos puesto que se indica el uso de los sistemas informáticos y los sistemas de telecomunicación.

Así, dentro de los medios, herramientas o dispositivos vinculados con las TIC se encuentran las computadoras, los dispositivos móviles; PDA (Personal Digital Assistant) o dispositivo de mano (palmtop) como la tableta (tablets, phablet), la computadora portátil (laptop o notebook, netbook, ultrabook), el teléfono inteligente (smartphone), la videoconsola portátil como la PSP (PlayStation Portable), los reproductores de música entre otros. “También se incluyen dentro de las TIC otros medios como la televisión [y] la radio” (Barrero, 2010, p. 7).

Incluso, para que un aparato pueda ser considerado como dispositivo móvil debe poseer conexión a Internet la cual se puede definir como la interconexión de redes de comunicación diseminadas geográficamente o como lo expresó Castells (2001) “es un medio de comunicación que permite, por primera vez, la comunicación de muchos a muchos en tiempo escogido y a una escala global” (p.16).

En suma, la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones como componentes básicos de las TIC, materializadas en dispositivos digitales para conectar personas a través de la comunicación a distancia. Los tejidos determinados por los componentes básicos, generan la construcción de nuevas realidades comunicativas que deben llevarse a minuciosas reflexiones en el ámbito educativo, con el propósito de aprovecharlas para el aprendizaje no solamente de los estudiantes sino de los docentes.

### **3.1.3.- La evolución de la Web**

El análisis aquí planteado se obtiene de las denominadas Web 1.0, Web 2.0 y Web 3.0, el cual deriva en un estudio sobre las relaciones y tipos de participación que las personas presentaban y aún presentan en la World Wide Web (WWW) o Red informática mundial (Coll & Monereo, 2010 y Ruiz-Velazco 2012).

En primer lugar, la Web 1.0 se trata de un nivel básico donde el usuario no interactúa con el contenido, está limitado a lo que el administrador del ciber sitio plasma en él (Coll & Monereo, 2010). De este modo, los usuarios podían y pueden sencillamente consultar información, ver un video, o escuchar música. La ventaja en ésta categoría radica en que el usuario no tiene que desplazarse a una biblioteca o esperar a que la radio o la televisión emitan determinado tema o programa. Para este caso, la Web es un elemento tecnológico simple, se restringe a una gran biblioteca o videoteca, como afirmó García (2007) “es cierto que la WEB 1.0 era más de lectura y con páginas bastante estáticas... participábamos más sólo como consumidores” (p. 3).

Por esta misma línea de revisión, el concepto de la Web 2.0 se vincula con los ciber sitios que permiten la interacción entre usuarios y dan la posibilidad de cambiar el contenido, como por ejemplo, “producir [individual o colaborativamente], comunicar al público, copiar o compartir obras intelectuales a nivel global... a través de páginas web, weblogs, wikis, fotologs, sitios de música, videos, podcasts, etc.” (Vercelli, 2009, p. 156). A partir de aquí, las interacciones son en doble vía, o hasta en múltiples vías, que permiten no solo tomar de Internet información, sino, de aportar; tomando información, combinándola y transformándola para luego compartirla.

Ahora bien, en palabras de Area & Ribeiro-Pessoa (2012):

[La Web 2.0 se puede caracterizar] en función de seis grandes parámetros o dimensiones de producción, consumo y difusión de la cultura que son coexistentes,... es, simultáneamente, [1] una biblioteca universal, [2] un mercado global, [3] un gigantesco puzzle de piezas

informativas conectadas hipertextualmente, [4] una plaza pública de encuentro y comunicación de personas que forman comunidades sociales, [5] es un territorio donde prima la comunicación multimedia y audiovisual, así como [6] la diversidad de entornos virtuales interactivos. (p. 14)

A partir de éste punto, se puede volver a afirmar que los dispositivos móviles y computadores con acceso a Internet pasan a ser artefactos tecnológicos complejos donde las relaciones ya son sociales, y por lo tanto, existe una participación por parte de cada usuario. Se puede sostener entonces como lo hace Scolari (2008) “las tecnologías participativas profundizan aún más este proceso de ofrecer al usuario la posibilidad de crear y distribuir sus propios contenidos... reflexionar sobre el concepto de *audiencias* y... nombrar a estas comunidades de *prosumidores* en red” (p. 289).

Ahora, pasando al nivel de la Web 3.0, el cual se presenta como un cambio de paradigma, por un lado ajustado a las redes sociales, a la enseñanza no formal, asincrónica, y por otro lado convirtiendo a la Web en una plataforma de desarrollo, “atendiendo a las posibilidades asociadas a la Inteligencia Artificial, que se esfuerza en diseñar máquinas cada vez más eficaces y capaces de pensar en lugar de limitarse a atender órdenes” (Sánchez, 2008, p. 67).

Como se puede observar, la Web 3.0, se puede analizar desde las redes sociales las cuales “funcionan como comunidades de usuarios on-line que comparten intereses similares e intercambian información de primera mano, editada por ellos mismos” (Sánchez, 2008, p. 68-69), o como lo manifiestan Berners-Lee, Hendler & Lassila (2006) donde cabe la posibilidad de una Internet “en la que los ordenadores no sólo son capaces de presentar la información contenida en las páginas web, como hacen ahora, sino que además pueden ‘entender’ dicha información” (citado por Sánchez, 2008, p. 66), ésta última situación da origen a lo que se denomina la Web semántica.

Así por ejemplo, el desarrollo de la Web semántica se confirma en el momento de realizar alguna búsqueda o de revisar el correo electrónico, donde al usuario le sugieren cibernavegación dependiendo de sus anteriores búsquedas o de los temas que haya tratado a través de su correo personal, también cuando por medio de los dispositivos móviles le sugieren al usuario rutas alternativas o le dan aviso para que se desplace a un sitio en particular, como la casa o trabajo. Se sospecha entonces que “las webs semánticas y las Redes Sociales parecen destinadas a convivir en la Red del futuro, y se presentan ya como dos recursos coadyuvantes en pos de un interés común” (Sánchez, 2008, p. 70).

### **3.1.4.- Las nuevas relaciones e interacciones sociales**

Las relaciones sociales y la participación en la Web han evolucionado, partiendo de un simple instrumento o recurso hasta el punto de contar con un artefacto tecnológico complejo, pasando de las relaciones persona-máquina, persona-personas a personas-personas, admitiendo el origen de aquellas interacciones que Martín-Barbero (2005) denomina mediaciones, vinculadas con los nuevos medios digitales y que Scolari (2008) califica como hipermediaciones, relacionadas con los procesos de las sociedades interconectadas.

A continuación, el análisis se centra en las concepciones que se tiene en relación con las mediaciones e hipermediaciones. En primer lugar, para Martín-Barbero (2005):

El lugar de la cultura en la sociedad cambia cuando la mediación tecnológica de la comunicación deja de ser meramente instrumental para espesarse, densificarse y convertirse en estructural. De ahí que la tecnología remita hoy tanto o más que a unos aparatos a nuevos modos de percepción y de lenguaje, a nuevas sensibilidades y escrituras. (p. 17)

Aquí se encuentra el énfasis que se hace a los nuevos medios digitales como mediación tecnológica, donde los símbolos cobran importancia para ser estudiados, analizados, encontrado la relación sujeto-símbolo o como lo sintetiza Martín-Barbero (2005) “de ahí que de mediador universal del saber, el número esté pasando a ser mediación técnica



del hacer estético, lo que a su vez revela el paso de la primacía sensorio-motriz a la sensorio simbólica” (p. 21).

Por otro lado, Scolari (2008) expresa que las hipermediaciones son “procesos de intercambio, producción y consumo simbólico que se desarrollan en un entorno caracterizado por una gran cantidad de sujetos, medios y lenguajes interconectados tecnológicamente de manera reticular entre sí” (pp. 113-114). En éste ámbito el énfasis se da a las acciones que las personas mantienen por medio de la Web, tareas que ejecutan por el mismo medio; compartiendo información, comunicándose, jugando, participando; discutiendo, denunciando, protestando y manifestándose.

Los trabajos elaborados por Martín-Barbero y Scolari se complementan, permitiendo comprender el fenómeno social relacionado con la invasión de las TIC, a través de las mediaciones e hipermediaciones. Esto da la posibilidad de pasar a otros ámbitos como los económicos, políticos, educativos, y religiosos donde el surgimiento de intereses por parte de gobiernos y personas desde sus subjetividades políticas se hacen visibles.

En suma, la evolución de los artefactos tecnológicos que se ha generado en las sociedades específicamente los relacionados con las TIC y el desarrollo de la Web han influenciado las dinámicas sociales actuales, luego, el interés está concentrado en las posibilidades que estos pueden generar a la hora de repensar la educación y esencialmente la educación matemática.

### **3.2.- La educación y su vínculo con la red**

Una de las preocupaciones está centrada en el análisis del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en sus posibilidades para el aprendizaje. Esto conlleva a realizar dos tipos de revisiones, por un lado los recursos que proporcionan las TIC y por el otro las interacciones que se pueden generar específicamente desde la reflexión pedagógica

para el uso de estas tecnologías en la educación, lo que se conoce como las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

En primer lugar se cuenta con recursos digitales denominados **sistemas de gestión de aprendizaje o sistema administrador del aprendizaje**; los cuales son entornos para la creación de aulas virtuales o de educación a distancia como lo son los Learning Management System (LMS), que corresponden a “un software instalado generalmente en un servidor web..., que se emplea para crear, aprobar, administrar, almacenar, distribuir y gestionar las actividades de formación virtual” (Clarenc, 2013, p. 29). Estos entornos también son llamados Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) entre los cuales se encuentra Atutor, Moodle, Almagesto, Blackboard, Ecaths y Edmodo.

En segundo término el empleo de **las TIC en la educación**, el cual contempla las reflexiones pedagógicas alrededor de las TIC y las posibilidades metodológicas y didácticas que se puedan generar. Es aquí donde se enuncian las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), precisamente, Lozano (2013) citado por Enríquez las define así:

Las TAC tratan de orientar las (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia. Es decir, las TAC van más allá de aprender meramente a usar las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento. (p. 4)

En resumen, las TIC están vinculadas con los recursos, los entornos, la arquitectura, es decir, con la plataforma sobre la cual se trabaja, mientras que las TAC se relacionan con las reflexiones alrededor de los usos de las TIC en la educación.

Puntualizando, se puede citar dentro de la categoría de las TAC a las Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA); entendidas como aquellas que se originan de las reflexiones

que posibilitan la interacción de un conjunto de personas con intereses profesionales comunes, con el objetivo de intercambiar, fomentar y generar conocimiento; estos espacios virtuales de acuerdo a Albuquerque & Peralta (2007) permiten oportunidades de aprendizaje y la interacción surge de la propia iniciativa e interés de los participantes.

### **3.2.1.- Las comunidades virtuales de aprendizaje**

El término Comunidad hizo su aparición en la teoría sociológica a partir de la segunda mitad del siglo XIX

... la idea de comunidad remite a una forma de organización en la que subsisten los nexos de pertenencia. Por lo tanto, sus miembros comparten un código de valores que es común a ellos, quienes se conocen entre sí y se apoyan en los problemas que enfrentan individual o grupalmente, pero sobre todo persiste la comunicación y el propósito implícito de reproducir un proyecto grupal. (Benassini citado por Castañeda & Pérez, 2009, p. 53)

A las comunidades conformadas con la finalidad de colaboración en pro del aprendizaje, Wenger (2001) las denomina Comunidades de Práctica, las cuales se pueden “concebir como historias compartidas de aprendizaje” (p. 115). Para el mismo autor, una comunidad de Práctica será entendida también como la actuación conjunta encaminada a la consecución de una empresa o un aprendizaje (Wenger, 2001). Así, funda su teoría sobre la corriente denominada teoría social del aprendizaje, donde el principal interés reside en el aprendizaje como participación social. Participar de una manera activa en las prácticas de las comunidades sociales y en construir identidades en relación con estas comunidades. (Wenger, 2001, p. 22).

El concepto de comunidad, incluido el concepto de Comunidad de Práctica de Wenger, se delimita en principio, por las limitaciones geográficas de sus participantes. Con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en especial el desarrollo de Internet, el concepto de comunidad traspasa las fronteras geográficas, y se hereda el término Comunidad Virtual (CV) para agrupaciones de personas con intereses comunes que interactúan a través de la red.

Las comunidades virtuales nacen de la búsqueda de contacto y colaboración entre individuos que tienen ideas, intereses y/o gustos comunes. Las redes telemáticas han hecho posible, efectivamente, la comunicación interactiva técnicamente igualitaria; en el sentido de dispositivos que en una arquitectura de red operan al mismo nivel. (Lorente citado por Castañeda & Pérez, 2009, p. 54)

**Tipos de comunidades virtuales:** existen por lo menos tres clases de comunidades virtuales, las que son guiadas por unas temáticas, un acontecimiento o fenómeno, las que tienen como propósito la participación e intercambio de información y las que están conducidas claramente por el aprendizaje. Cada clase de comunidad virtual corresponde a un nivel, las cuales presentan una serie de atributos que están estrechamente relacionados con los intereses de los participantes y con los beneficios que ellos pretendan obtener.

En específico, si el interesado busca obtener información actualizada de modo ubicuo y de acceder a otros que le proporcionen dicha información, es decir, para “vincularse con otras personas para comunicarse, buscar ayuda, apoyo o posibilidades de intercambio” (Coll, Bustos, & Engel, 2010, p. 307), muy seguramente estará vinculado a una Comunidad Virtual de Intereses (CVI). Sin embargo, si la finalidad es la de intercambiar información y de involucrarse en la comunidad, de donde surge la responsabilidad colectiva de indagar por “la búsqueda de mejores prácticas, la solución colectiva de problemas, la discusión conjunta de cuestiones complejas o el análisis de situaciones y propuestas presentadas por los miembros de la comunidad” (Coll, et al., 2010, p. 307), estará haciendo parte de una Comunidad Virtual de Participación (CVP). Pero, si el objetivo está vinculado con el aprendizaje de los participantes y “cuyos miembros desarrollan estrategias, planes, actividades y roles específicos para alcanzar dicho objetivo” (Coll, et al., 2010, p. 308), entonces quienes integran esta comunidad estarán en una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA), la cual integra los atributos de la CVI y la CVP.

Ampliando el concepto de Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA) y de acuerdo a Albuquerque & Peralta (2007) y Salinas (2003) se considera CVA a aquella que nos remita a

las oportunidades de aprendizaje que un conjunto de personas con intereses profesionales comunes, en cuanto a grupo más o menos organizado, vive exclusivamente o no, en un determinado entorno *on-line (espacio virtual)*; con el objetivo de intercambiar, fomentar y generar conocimiento, investigación, cuya participación surge de su propia iniciativa e interés.

Dentro de los beneficios que se obtienen a la hora de hacer parte de una Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA) se pueden citar los siguientes:

- 1.- Contribuyen a impulsar el mejoramiento continuo de la tecnología.
- 2.- Aporta al desarrollo de habilidades de aprendizaje a quienes participan.
- 3.- Los miembros de la comunidad se vuelven más analíticos y desarrollan habilidades que facilitan sus actividades de aprendizaje permitiéndoles llevar un mejor ritmo y mejorando la calidad de su experiencia individual.
- 4.- Las CVA surgen como una nueva alternativa de integración para personas que comparten intereses comunes y desean generar conocimiento interactivamente, sin tener que estar necesariamente en la misma localización física.
- 5.- Refuerzan el aspecto de motivación en las personas que las integran.
- 6.- Permiten una mayor flexibilidad de las actividades de aprendizaje a realizar.
- 7.- Ofrecen mayores posibilidades para actualizar conocimiento fácilmente. (Ramírez, 1999)

Las Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA) congregan a personas con intereses comunes, que en la búsqueda de cualificar o compartir su conocimiento, ha permitido desarrollar un trabajo colaborativo y cooperativo.

### **3.2.2.- El trabajo colaborativo**

De acuerdo a una revisión de la literatura en pedagogía, sobre el constructivismo social, la teoría de la actividad o el enfoque sociocultural de Vygotski (2000), el centro de estas teorías es que el aprendizaje se produce en interacción con otros, es decir, el

“conocimiento es construido socialmente”. Esta concepción sobre la forma en que se produce el conocimiento refiere a hablar sobre “trabajo colaborativo” como fruto de un proceso de interacción y reflexión que permite al grupo ir configurando significados de forma conjunta. Guitert, Harasim, et al., Johnson & Johnson (citados por González, Hernández & Muñoz, 2014).

Para Gros (2008) la realización de un verdadero aprendizaje colaborativo, no sólo demanda trabajar juntos, sino cooperar en la conquista de una meta que no se puede lograr individualmente. El concepto sobre trabajo colaborativo se extiende al entorno virtual. Dillenbourg (citado por González et al., 2014) llega a afirmar que el trabajo colaborativo es una de los aspectos dominantes en la formación apoyada en tecnologías. Se debe reconocer que las herramientas por sí solas no proponen ningún modelo, ni fomentan dinámicas determinadas. Por lo tanto, para elaborar una propuesta de enseñanza colaborativa en línea se requiere considerar aspectos tanto tecnológicos como pedagógicos y sociales. Así pues, para garantizar un uso eficaz de la tecnología es necesario contar con una planificación cuidadosa y una implementación curricular y pedagógica que aproveche el uso de las tecnologías y favorezca los intercambios y el aprendizaje en comunidad. Guitert & Giménez:

entienden el aprendizaje colaborativo virtual como un proceso social de construcción de conocimiento, en el que, a partir del trabajo conjunto y el establecimiento de metas comunes, se da una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento. Es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. (citado por López & Martín, 2012, p. 24)

Guitert & Guitert y otros (citado por González et al., 2014) determinan que para que se produzca la fase de consolidación del grupo se deben redactar unos acuerdos grupales que ayuden a establecer un sistema de intercambio y una frecuencia de contacto que garantice el contraste intergrupales en torno a la actividad sugerida.

De acuerdo a las consideraciones sobre trabajo colaborativo, trabajar en colaboración, aportando el conocimiento de cada uno, debería ser la mejor formación y actualización para el docente (Guitert et al., 2011).

### **3.3.- Exigencias para el docente de matemáticas**

En esta sección se pretende profundizar, primero entorno a lo que implica ser un docente en términos generales, segundo las posibilidades de estudio que brinda la Educación Matemática (EM) como disciplina para luego como tercer asunto esbozar algunas CVA interesadas en la Educación Matemática. Posteriormente examinar las alcances que conlleva el asumir un nuevo rol como docente, sin perder de vista las nuevas dinámicas que se generan al pretender innovar en educación alrededor de las interacciones que se originan a través de la Web, como también revisar las tendencias que tienen los docentes de matemáticas frente a la enseñanza y finalmente la resistencia al cambio que en general los docentes mantienen frente a la incorporación de las TIC en la escuela y los factores asociados tales como las creencias, hábitos y escasa formación al respecto.

#### **3.3.1.- El docente**

Con la proclamación de la Constitución Política de Colombia (CPC) en 1991 los docentes se encuentran amparados por el artículo 27 como derecho fundamental, el cual manifiesta que “el Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra”, lo cual contempla la posibilidad de que el docente reflexione sobre la educación, las metodologías, las didácticas y los recursos, procurando de este modo la actualización y el perfeccionamiento de su quehacer pedagógico, con el fin de favorecer el acceso a la cultura y la construcción de conocimiento de los estudiantes.

Según el artículo 70 de la CPC:

El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación

de la identidad nacional... El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la nación.

La responsabilidad del Estado para asegurar el derecho expuesto, está comisionada al Ministerio de Educación Nacional (MEN), a las Secretarías de Educación, a las Instituciones Educativas y por supuesto a los docentes, quienes intervienen directamente en la sociedad.

Para regular estos compromisos se abrió paso a Ley General De La Educación (Ley 115 de Febrero 8 de 1994), donde en el artículo 104 se define a el Educador: “es el orientador en los establecimientos educativos, de un proceso de formación, enseñanza y aprendizaje de los educandos, acorde con las expectativas sociales, culturales, éticas y morales de la familia y la sociedad”. Ahora bien, el Decreto 1278 de Junio 19 de 2002, en el artículo 4, especifica: La función docente es aquella de carácter profesional que implica la realización directa de los procesos sistemáticos de enseñanza - aprendizaje, lo cual incluye el diagnóstico, la planificación, la ejecución y la evaluación de los mismos procesos y sus resultados, y de otras actividades educativas dentro del marco del proyecto educativo institucional de los establecimientos educativos.

La función docente, además de la asignación académica, comprende también las actividades curriculares no lectivas, el servicio de orientación estudiantil, la atención a la comunidad, en especial de los padres de familia de los educandos; las actividades de actualización y la cualificación en el ámbito pedagógico; las actividades de planeación y evaluación institucional; otras actividades formativas, culturales y deportivas, contempladas en el proyecto educativo institucional; y las actividades de dirección, planeación, coordinación, evaluación, administración y programación relacionadas directamente con el proceso educativo. Las personas que ejercen la función docente se denominan genéricamente educadores, y son docentes y directivos docentes.

Adicionalmente, según el artículo 5, los docentes tienen bajo su responsabilidad:



...las actividades curriculares no lectivas complementarias de la función docente de aula, entendidas como administración del proceso educativo, preparación de su tarea académica, investigación de asuntos pedagógicos, evaluación, calificación, planeación, disciplina y formación de los alumnos, reuniones de profesores, dirección de grupo, actividades formativas, culturales y deportivas, atención a los padres de familia y acudientes, servicio de orientación estudiantil y actividades vinculadas con organismos o instituciones del sector que incidan directa o indirectamente en la educación.

Es importante considerar que dentro de las funciones y responsabilidades que le atañen a los docentes las reuniones de profesores y las actividades vinculadas con organismos o instituciones del sector, brindan la posibilidad de una educación continuada y permanente.

Específicamente las reuniones de profesores en áreas de conocimiento deben ser un escenario para relacionarse con los compañeros docentes, para planear, implementar y evaluar el desarrollo de los programas, las metodologías y los procesos de enseñanza que contribuyan a la formación de los estudiantes. En ésta dinámica es preciso abordar preguntas de tipo académico, compartir y retroalimentar las experiencias realizadas en las clases, generar actividades de enseñanza para construir conocimiento con los estudiantes, llegar a acuerdos para la implementación de estrategias didácticas, revisar recursos didácticos que permitan el aprendizaje, evaluar la incorporación de las nuevas tecnologías, analizar los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas, implementar planes de mejoramiento, y buscar la transformación del quehacer docente.

Simultáneamente, los docentes deben procurar la interacción con organismos o instituciones tales como: las redes de maestros, las comunidades virtuales, y las redes sociales.

### **3.3.2.- La educación matemática**

La historia de la EM se remonta al siglo XVIII en el marco de las universidades como lo afirma Kilpatrick (1998), “al igual que la educación matemática, la investigación en esta área se originó en las universidades” (p.2). La reforma en educación superior de la época llevó

a la categorización de las disciplinas científicas modernas. “Con esta reforma, se esperaba que el profesor universitario, además de enseñar, realizara investigación. En Europa, la educación comenzó a ser estudiada como una disciplina académica independiente” (Kilpatrick, 1998, p.2).

Al tomar la educación estatus de disciplina académica vinculada a la instrucción para la enseñanza, se impartía separada de las disciplinas científicas y no se contaba con prácticas docentes como lo expresa Kilpatrick (1998):

A lo largo del siglo diecinueve, las universidades graduaban profesores de matemáticas para la escuela secundaria, pero la instrucción en la enseñanza de las matemáticas era, en el mejor de los casos, una parte separada y menor de la preparación del profesor. Solamente hacia el final del siglo, los estudiantes de las universidades alemanas comenzaron a recibir formación práctica en la enseñanza de las matemáticas... En otros países como Inglaterra y Francia, los estudiantes que se preparaban para enseñar matemáticas estudiaban matemáticas, asistiendo quizás a una charla ocasional sobre el manejo de clase o la educación moral, como preparación profesional. (pp. 2-3)

En las postrimerías del siglo XIX el desarrollo de la EM fue tomando importancia por la demanda de profesores en ésta área de conocimiento, según Kilpatrick (1998) “la educación matemática, como campo de estudio, comenzó lentamente a desarrollarse... en la medida en que las universidades... como respuesta a la necesidad de una mayor cantidad de profesores mejor preparados, comenzaron a ampliar sus programas de formación de profesores” (p.3).

Los estudios en EM ya son considerados como una disciplina y es registrado por Kilpatrick (1998) “con el tiempo, y de manera algo diferente en los diversos países, la educación matemática llegó a ser reconocida como un tema de estudio a nivel universitario” (p.4).

Por otro lado cualquier educador en matemáticas, obligatoriamente en algún momento ha tenido reflexionar sobre las siguientes preguntas ¿Qué matemáticas son enseñadas y son

aprendidas en la escuela? ¿Cómo se llevan a cabo los procesos de enseñanza y de aprendizaje? ¿Cuáles son las matemáticas pertinentes para la escuela? Al intentar resolver estos cuestionamientos se buscan recursos que son proporcionados por los libros, cibernéticos, grupos de investigación por medio de artículos en revistas especializadas y eventos.

Según Vasco (1998) en el artículo “Un panorama de la investigación en educación matemática en Colombia” en el documento “*Educación Matemática: Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*” en Colombia desde 1986 los temas que se han venido consolidando en líneas de investigación en EM corresponden a:

[...] aprendizaje de la aritmética elemental, aprendizaje de la geometría, investigación básica sobre la psicología del aprendizaje de las matemáticas, conocimiento matemático situado, investigaciones de diagnóstico, investigaciones evaluativas, integración de las matemáticas con otras áreas, lenguaje y matemáticas, razonamiento cuantitativo no-numérico, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas universitarias, construcción de conocimiento matemático por parte de los maestros de matemáticas, historia y enseñanza de las matemáticas, matemática recreativa, implementación de currículos por grado, informática y educación matemática[...]. (pp.43-48)

En los últimos años dentro de los temas relacionados con la EM y que son de interés para ésta comunidad en particular están: los estudios socio-políticos de la educación matemática, las políticas educativas, el currículo en los programas de formación de matemáticas, la formación de futuros docentes, los programas de formación inicial y de docentes en ejercicio, la didáctica de la matemática, el análisis didáctico, las propuestas para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, las competencias matemáticas de los estudiantes, el talento matemático dentro de la comunidad escolar, las dificultades y obstáculos para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes, los contextos para la planificación de la enseñanza de las matemáticas, los ambientes de aprendizaje, las metodologías innovadoras para el desarrollo del pensamiento, la resolución de problemas, el aprendizaje de conceptos, destrezas, habilidades o actitudes con relación a las matemáticas, la


geometría dinámica, el uso de software para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, las transformaciones semióticas, la investigación en el aula y las implicaciones que puede tener para la docencia en los niveles educativos, y la psicología relacionada al aprendizaje de las matemáticas.



El panorama permite evidenciar lo complejo que es el estudio vinculado con la EM, de la importancia que tiene para el desarrollo de la actividad matemática. Y el interés de esta investigación de asegurar una comunicación en tiempo real donde se relacionen las personas comprometidas con cualquiera de los temas mencionados y otros que resulten de la discusión, confrontación, socialización o simplemente de la revisión que se realice sobre la EM por medio de una Comunidad Virtual de aprendizaje.



### 3.3.3.- Algunas comunidades virtuales de aprendizaje interesadas en la educación matemática

Como el interés es la Educación y el aprendizaje, algunas comunidades virtuales exploradas con el propósito de procurar una que facilitara las interacciones entre los participantes, que el interés girara alrededor de la Educación Matemática y el ambiente en el cual se desarrolla la actividad se tienen:

**Tabla 1: Algunas comunidades virtuales de aprendizaje interesadas en la educación matemática**

Comunidad Virtual	Descripción
 <p><b>Gráfico 2. Colombia aprende</b></p>	<p>Portal educativo del Ministerio de Educación Nacional de Colombia con recursos digitales para docentes, estudiantes, padres de familia y directivos, ofrece la posibilidad de conformar redes o comunidades para compartir experiencias sobre educación y participar de las comunidades existentes. La comunidad académica del país puede acceder a recursos, productos y servicios, aplicables a sus procesos educativos cotidianos: Foros, Chats, Contenidos educativos digitales (mediateca), Agenda de actividades, Bancos de Experiencias Significativas, Notas informativas, Especiales o portadillas, Edusitios y micrositos y Eventos virtuales.</p>

País de Origen	Número de participantes	URL
Colombia	Estadística de manejo interno - no especificada.	Principal: <a href="http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/w3-channel.html">http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/w3-channel.html</a> Su red de maestros: <a href="http://maestros.colombiaaprende.edu.co/">http://maestros.colombiaaprende.edu.co/</a>
Comunidad Virtual	Descripción	
 <p><b>Gráfico 3. Clavemat</b></p>	<p>Es una Comunidad Virtual conformada por docentes y estudiantes, quienes, en una plataforma de código abierto, discuten, reflexionan, comparten e intercambian conocimientos y experiencias, pensando en una finalidad común: el mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas, esta CVA internacional beneficia a estudiantes y docentes de sectores vulnerables de Chile, Colombia, Cuba y Ecuador.</p> <p>El proyecto CLAVEMAT arrancó en diciembre del año 2011 gracias al financiamiento del <b>Programa Alfa III</b> de la Unión Europea y de siete universidades de Europa y América Latina.</p>	
País de Origen	Número de participantes	URL
Ecuador Beneficia además a usuarios de Colombia, Chile y Cuba.	En un período de 3 años, CLAVEMAT logró levantar una comunidad virtual en matemática -integrada por más de 4000 usuarias y usuarios.	Principal: <a href="http://www.clavemat.org/">http://www.clavemat.org/</a> Comunidad Virtual: <a href="http://www.clavemat.org/comunidad-virtual.html">http://www.clavemat.org/comunidad-virtual.html</a>
Comunidad Virtual	Descripción	
 <p><b>Gráfico 4. Red de Educación Matemática para América Central y El Caribe</b></p>	<p>Es una Comunidad Virtual que brinda un espacio académico en el ámbito de América Central y el Caribe destinada a establecer vínculos de cooperación entre los países de la región y con organismos e instituciones internacionales con el fin de fortalecer la Educación Matemática en la región. Se puede crear un grupo de trabajo presentando solicitud al Consejo Directivo Internacional (directamente a su Director general). El grupo tiene derecho a crear un blog dentro de la comunidad virtual de la Red y participar de foros virtuales. Se observa en la comunidad un solo blog creado por un grupo.</p>	
País de Origen	Número de participantes	URL
Costa Rica	315 miembros en la red.	Principal: <a href="http://ciaem-redumate.org/redregional/">http://ciaem-redumate.org/redregional/</a> Red social Facebook: <a href="https://www.facebook.com/redumate">https://www.facebook.com/redumate</a>

Comunidad Virtual		Descripción
 <p><b>Gráfico 5. Portal oficial de la educación en la Argentina</b></p>		<p>En la comunidad virtual de matemáticas moderada por educ.ar, se podrá compartir con otros colegas ideas, proyectos, experiencias y recursos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en el nivel secundario.</p> <p>educ.ar es el portal educativo del Ministerio de Educación de la Argentina que busca utilizar las TIC para mejorar los modos de enseñar y de aprender de los docentes y los estudiantes de todos los niveles y modalidades; y difundir los nuevos desarrollos de la tecnología para evaluar sus aplicaciones al campo de la educación, proveer recursos digitales —contenidos, actividades, software, servicios— seleccionados y especializados para docentes, directivos, alumnos, familias.</p>
País de Origen	Número de participantes	URL
Argentina	1643 miembros en la Comunidad virtual de matemáticas	<p>Principal:  <a href="http://www.educ.ar/">http://www.educ.ar/</a>            Comunidad matemática:  <a href="http://enred.educ.ar/comunidad/matematica/actividad">http://enred.educ.ar/comunidad/matematica/actividad</a></p>
Comunidad Virtual		Descripción
 <p><b>Gráfico 6. Comunidad Virtual de Educación Matemática</b></p>		<p>Los administradores del ciber sitio manifiestan que se ha diseñado para potenciar las acciones de reforma de la Educación Matemática en Costa Rica, y fortalecer los aprendizajes en esta asignatura en todos los niveles educativos. Busca servir como medio de comunicación y de apoyo para quienes enseñan y aprenden Matemáticas.</p> <p>En esta <b>Comunidad Virtual</b> se podrá acceder a toda la información relacionada con los nuevos Programas de Matemáticas, tener acceso a noticias, recursos didácticos, documentos oficiales, participar en foros, blogs, chats, y estar al tanto de todas las acciones que se realizan en el país para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.</p>
País de Origen	Número de participantes	URL
Costa Rica	No especificado.	<p>Principal:  <a href="http://www.reformamatematica.net/comunidad/?q=node/17">http://www.reformamatematica.net/comunidad/?q=node/17</a></p>

**Fuente:** Elaboración propia.

Los criterios que se consideraron para decidir por la CVA que facilitaría la inscripción, acceso e interacción de los docentes de matemáticas fueron: 1.- las personas que participan, 2.- las actividades que se ejecutan, y 3.- los entornos en los que realizan dichas actividades alrededor de materiales para el aprendizaje (Coll, et al., 2010). Ahora, al analizar

estos tres aspectos en las comunidades descritas anteriormente se eligió CLAVEMAT, puesto que con relación a los criterios expuestos se encontró: las personas que participan son docentes de matemáticas y estudiantes interesados en el tema, entre las actividades que se ejecutan se tiene la interacción de los miembros por medio de la administración de grupos y la sección de preguntas, los cursos para docentes y los cursos para reforzar los conocimientos de los estudiantes, y en cuanto a los entornos se cuenta con una sección de archivos donde se permite subirlos y descargarlos, el repositorio y los servicios para el aprendizaje relacionado con las herramientas de comunicación y cooperación tales como la creación de grupos para interactuar y los Tweets para participar comentando sobre los temas que proponen los miembros de la comunidad (ver <http://www.clavemat.org/>).

### **3.3.4.- El nuevo rol del docente**

Interpretando los desafíos y recomendaciones de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) (2005) se pueden resaltar para el desempeño docente las siguientes particularidades:

3.3.4.1.- Dejar de ser analfabetas digitales, no solamente desde la revisión meramente instrumental de las TIC o de emprender un estudio sobre el conjunto de técnicas, aplicaciones y herramientas informáticas que se utilizan para optimizar, automatizar y mejorar los procedimientos o tareas relacionadas con la operacionalización de cierto tipo de actividades, sino para mediar en la construcción de conocimiento en este caso para el aprendizaje de las matemáticas.

3.3.4.2.- Hacer un uso pertinente de las TIC y de su incorporación a la didáctica propiamente dicha. El desafío es, entonces, que la formación y la cualificación docente pase de una etapa general a una específica. Aquí, se requieren competencias referidas al quehacer docente para admitir el uso de las redes y se vinculen a las prácticas educativas.

3.3.4.3.- El docente debe trabajar colaborativamente, haciendo uso de las redes, todo proyecto implican la participación de diferentes agentes e instituciones, las experiencias aportadas desde las prácticas, le proporcionan calidad a la educación.

3.3.4.4.- Los proyectos docentes que contemplan la innovación y la investigación, como parte de los procesos formativos, introducen a los maestros en las prácticas que se desean para la educación en su conjunto. Esto conlleva a la cualificación permanente de los docentes, lo cual promueven la autonomía.

3.3.4.5.- La introducción de las TIC, de la pedagogía y los cambios en el saber disciplinar mismo, no pueden hacer olvidar que su dominio sigue siendo una condición imprescindible del ejercicio profesional del docente. Muchas veces fracasan los programas del uso de las TIC no por las tecnologías mismas sino por falta de manejo en lo que se desea enseñar.

3.3.4.6.- El empleo de las TIC como mediación desafía la profesionalización docente lo que implica razonar sobre los recursos digitales, y no sólo a ser usuarios pasivos de estos (pp. 26-27).

Ahora bien, considerando la nueva visión del conocimiento matemático en la escuela, planteado en el documento lineamientos curriculares para matemáticas del Ministerio de Educación Nacional colombiano MEN (1998), considera que el conocimiento matemático en la escuela

...es una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del estudiante. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales. (p. 29)



A partir de este enfoque, la comunidad de educadores matemáticos ha asumido una nueva visión, apoyada en los siguientes aspectos:

- 1.- Aceptar que el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento y cuyos aspectos formales constituyen sólo una faceta de este conocimiento.
  - 2.- Valorar la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas.
  - 3.- Considerar que el conocimiento matemático (sus conceptos y estructuras), constituyen una herramienta potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento.
  - 4.- Reconocer que existe un núcleo de conocimientos matemáticos básicos que debe dominar todo ciudadano.
  - 5.- Comprender y asumir los fenómenos de transposición didáctica.
  - 6.- Reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.
  - 7.- Privilegiar como contexto del hacer matemático escolar las situaciones problemáticas.
- (MEN, p. 29)

Aquí, el contexto histórico de las matemáticas posibilita la configuración de escenarios en la escuela que permiten ver la matemática como una construcción permanente, es decir, ya no es apropiado pensar que las matemáticas son un cuerpo de conocimiento estático que remitiría a una enseñanza simple de procedimientos ininteligibles.

Para contestar la pregunta y ¿por qué las matemáticas? lleva a reflexionar sobre las pretensiones que se tengan y sobre las aplicaciones que se deriven de estas, y como lo manifiesta Alarcón (2006) de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería UNESCO, París, Francia en relación con la exposición internacional realizada por iniciativa de la UNESCO:

... las matemáticas están en el centro de la vida cotidiana, y que tienen el poder de darle forma. Los sistemas matemáticos que hacen posibles las operaciones y la fabricación de objetos que marcan nuestro día a día no son visibles. Cuando alguien utiliza un teléfono o una tarjeta de crédito, escucha un CD, conduce un coche o coge un avión, ¿es consciente de que lo

que hace que esos aparatos funcionen son las matemáticas? Asimismo, cuando alguien invierte en bolsa, consulta el boletín meteorológico o contempla una obra de arte, no es consciente de la relación existente entre dichos actos y las matemáticas. E incluso a menudo, los adultos afirman, con un cierto orgullo, que no tienen ni idea de matemáticas. La mayoría de la gente piensa que las matemáticas son “aburridas y difíciles”. Las matemáticas nunca han sido tan impopulares como hoy en día. Algunos países reconocen la existencia de una crisis de las matemáticas, que ha cristalizado en un dramático descenso de los efectivos de estudiantes y en la penuria de profesores cualificados. (Ayuntamiento de Madrid, 2006, p. 4)

Por otro lado, Manuel de León, Presidente del ICM2006 Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, de la Real Academia de Ciencias, en el Congreso Internacional de Matemáticos Madrid (2006) declara que:

Las Matemáticas son una ciencia extremadamente valiosa, que ha acompañado a la humanidad por milenios y que ha permitido que veamos el mundo desde perspectivas nuevas. Mediante las matemáticas comprendemos –y por lo tanto dominamos– el universo. Pero, desgraciadamente, son una ciencia invisible en sus aplicaciones. El único contacto que muchos ciudadanos tienen con ella se produce durante la enseñanza secundaria, y en numerosos casos, con poca fortuna. En consecuencia, las Matemáticas se han convertido en una ciencia mal conocida y escasamente apreciada. (Ayuntamiento de Madrid, 2006, p. 5)

En este sentido, y para incorporar la nueva visión de la educación matemática y los planteamientos aportados por las organizaciones nacionales e internacionales, los retos para los docentes de matemáticas en cuanto a formación docente y según los lineamientos curriculares para matemáticas (1998) se pueden enunciar del siguiente modo:

- 1.- La profesionalización debe ser orientada desde líneas de investigación que conceptualicen la naturaleza interdisciplinaria del campo de la Educación Matemática, fundamentalmente desde la perspectiva de la matemática escolar. Esto implica que desde la formación inicial en las Normales, hasta el término de la profesionalización con la especialización, el futuro maestro debe recibir una formación intrínsecamente interdisciplinaria.
- 2.- La actualización, por su parte, debe ser entendida como un aspecto inherente al aspecto profesional del docente a través del cual reflexiona y conceptualiza el nuevo conocimiento que ingresa al campo disciplinar... Por ejemplo, a través de programas y no cursos, de pasantías de investigación, publicaciones periódicas, impulsar la formación de redes de educadores

matemáticos, congresos, talleres y seminarios, tanto regionales como nacionales e internacionales.

3.- La innovación se entiende como el acto a través del cual el maestro reflexiona sistemáticamente sobre su práctica, y a la luz de las teorías del campo disciplinar de su profesión produce un conocimiento sobre su quehacer profesional que puede ser socializado por distintas vías y estrategias de comunicación. Así pues la innovación está estrechamente ligada a la actualización en tanto que el ideal es que todo acto de actualización genere innovaciones. Es importante destacar que la conformación de redes de educadores matemáticos se constituye en el medio más eficaz para garantizar tanto la actualización como la innovación.

4.- La investigación debe ser entendida como el lugar desde el cual se produce conocimiento en el campo disciplinar... Nótese que en este momento se está haciendo una distinción entre maestro investigador e innovador, en tanto que son actividades claramente diferenciadas, pero igualmente válidas ante la comunidad académica. (pp. 124-125)

En suma, el nuevo rol del docente de matemáticas está orientado por sus saberes vinculados con la educación, específicamente con la educación matemática, con la cualificación permanente y adicionalmente con el uso y apropiación de las TIC. Sin embargo, cada uno de estos factores no se da por sí mismo, se hace necesario imbricarlos junto con la oportunidad que genera el interés que debe tener cada docente por actualizarse, esto los conduce a buscar recursos que posibiliten el aprendizaje de los estudiantes.

Es aquí, donde el docente propenderá por encauzar a sus estudiantes a aprender y a comprender para que luego ellos puedan generar conocimiento. En esta vía las TIC podrían facilitar los procesos en el ámbito educativo, para ello se hace necesario que no se tomen como simples artefactos que proporcionan información o en el peor de los casos sean la extensión de la monotonía de las prácticas docentes, pero para que suceda algo diferente se deben crear programas de formación docente que incorpore las TIC, con la pretensión de que se conviertan en mediaciones y no en fines.

Para desarrollar esta empresa, la UNESCO (2007) propone “ampliar la formación profesional de los docentes para incrementar sus competencias en materia de pedagogía,

cooperación, liderazgo y desarrollo escolar innovador, utilizando las TIC” (p.6). Para tal fin, la UNESCO divulga un proyecto vinculado que ellos han denominado “Normas UNESCO sobre Competencias en TIC para Docentes”.

Este proyecto presenta tres enfoques a saber: de nociones básicas de tecnología, de profundización de los conocimientos y de creación de conocimientos. Estos enfoques procuran un cambio radical en el aprendizaje consintiendo la idea de ir más allá de las disciplinas fragmentadas que ofrece la escuela “e integra explícitamente las competencias del siglo XXI necesarias para crear nuevos conocimientos y emprender el aprendizaje a lo largo de toda la vida” (UNESCO, 2007, p.14).

Atendiendo a estos tres enfoques, la UNESCO ha elaborado un marco de plan de estudios para el proyecto relativo a las Normas UNESCO sobre competencias en TIC para Docentes con los seis componentes del sistema educativo: 1.- política, 2.- plan de estudios, 3.- pedagogía, 4.- TIC, 5.- organización y 6.- formación de docentes. (Figura 2).



**Gráfico 7. Competencias profesionales en TIC para docentes.**  
Fuente: UNESCO 2007.

Cada celda constituye un módulo en el marco y cada uno contempla unos objetivos específicos relativos a los planes de estudios y las competencias de los docentes.

Haciendo énfasis a la formación profesional de los docentes, la UNESCO (2007) en relación al enfoque de las nociones básicas de TIC manifiesta que este aspecto abarca:

competencias básicas de tecnología digital así como la capacidad para escoger y utilizar métodos educativos apropiados ya existentes, juegos, entrenamiento y práctica, y contenido web en laboratorios de informática o en aulas con instalaciones específicas para complementar los objetivos del plan de estudios estándar, los enfoques de evaluación, los planes de unidades y los métodos didácticos. Los docentes tienen que ser también capaces de utilizar las TIC para efectuar la gestión de los datos de la clase y efectuar su propia formación profesional. (p.19)

En cuanto al enfoque de profundización de conocimientos y también enfatizando sobre la formación profesional de los docentes la UNESCO (2007) muestra que engloban:

... la capacidad para efectuar la gestión de la información, estructurar las tareas relativas a los problemas e integrar instrumentos de “software” abiertos y aplicaciones específicas de determinadas materias con métodos de enseñanza centrados en el estudiante y proyectos en colaboración, a fin de contribuir a la comprensión profundizada de los conceptos clave por parte de los estudiantes, así como a su aplicación para resolver los problemas complejos del mundo real. Para apoyar sus proyectos en colaboración, los docentes podrían utilizar recursos en redes, a fin de ayudar a los alumnos a colaborar, tener acceso a la información y comunicar con expertos externos con miras a analizar y resolver los problemas escogidos.

[Adicionalmente,] los docentes tendrían que ser capaces de utilizar las TIC para crear y supervisar los planes de proyectos de grupos de estudiantes o de estudiantes solos, así como para acceder a los expertos y colaborar con otros docentes, utilizando redes con vistas a acceder a la información, a los colegas y a otros expertos a fin de contribuir a su propia formación profesional. (pp.20-21)

Finalmente, en el ámbito del enfoque de creación de conocimiento los docentes que demuestren poseer dominio lo harán visible al:

...concebir recursos y entornos de aprendizaje basados en las TIC; utilizar las TIC para apoyar el desarrollo de la creación de conocimientos y del espíritu crítico de los estudiantes; apoyar el aprendizaje permanente y reflexivo de éstos; y crear comunidades del saber para los estudiantes y los colegas. También podrán desempeñar un papel de primer plano en la formación de sus colegas, así como en la creación y aplicación de una concepción de su escuela como comunidad basada en el espíritu innovador y el aprendizaje permanente, enriquecidos por las TIC. (p.22)

En conclusión, los retos del docente y de sus formadores y sus nuevos roles radican en afrontar los cambios que generen las nacientes dinámicas sociales originadas por las TIC.

### **3.3.5.- Tendencias en la enseñanza de las matemáticas**

Con base a la importancia que se le otorga a las matemáticas como herramienta para representar y comprender el mundo, se hace necesario referirse al sentido que se les proporciona a las matemáticas escolares. Para Andrade et al. (2003) se debe puntualizar lo que es hacer matemáticas en la escuela e indican que

con el fin de desarrollar el pensamiento matemático implica la realización de tareas que involucren resolver problemas, comunicar ideas matemáticas, razonar matemáticamente, conocer y comprender estructuras conceptuales y cuestiones procedimentales. El desarrollo de estas tareas debe promover la actividad matemática intelectual de particularizar, hacer conjeturas, generalizar y validar. (p. 66)

Este enfoque ha comenzado a afectar las prácticas pedagógicas de los docentes de matemáticas, ya que para poder formalizar este tipo de tareas con la finalidad de hacer matemáticas en la escuela, ha conducido a los docentes a generar nuevas dinámicas a la hora de llevar a cabo el trabajo pedagógico. Estas prácticas emergentes permiten identificar dos tendencias en el momento de enseñar las matemáticas. La primera que van en vía de transformación y la segunda la conservadora o tradicional.

La primera tendencia correspondiente a la transformadora, la cual se caracteriza porque los docentes pretenden:

*i.-* Promover en los estudiantes la búsqueda de acuerdos y soluciones negociadas, susceptibles de completarse y complejizarse progresivamente. *ii.-* Establecer relaciones entre los conceptos que enseña y otros conceptos dentro del conocimiento matemático, bien sean del mismo sistema matemático o de otro u otros. *iii.-* Establecer relaciones con conocimientos de otros campos diferentes al matemático y otros campos de la experiencia, lo que permite suponer que enseña la matemática como un instrumento para modelar y comprender el mundo (natural y social). *iv.-* Entender los procesos matemáticos como ejes curriculares transversales a todos los sistemas matemáticos de la estructura curricular y que están presentes, en mayor o menor grado, en toda actividad de “hacer matemática”. *v.-* Entender el aprendizaje como

transformación progresiva de las comprensiones de los estudiantes. *vi.* - Considerar la actividad de resolver problemas como un proceso que supone construcción con los otros. *vii.* - Reconocer el saber previo de los estudiantes como fruto de sus prácticas sociales y culturales. (Forero, García & Oicatá, 2015, p. 75)

Estos rasgos se asocian a los expuestos en la sección relacionada con el nuevo rol del docente. Así, para avanzar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se considera que los estudiantes como sujetos cognoscentes construyen el conocimiento. Esto consiente la idea de que cada estudiante cimienta sus propios conocimientos y no los puede tomar contruidos de otros. Sin embargo, el proceso de construcción de conocimiento aunque es individual, también, es intersubjetivo e interactivo, es decir, el estudiante al relacionarse con otros, se le facilita la construcción del conocimiento que cada uno tiene que realizar por sí mismo, como el lógico suponer, eso se da siempre y cuando el sujeto participe activamente en este proceso (Jiménez, 2010).

La segunda tendencia pertenece a la tradicional y cuyas particularidades en relación con las prácticas establecidas por el docente de matemáticas están expresadas en las siguientes líneas:

*i.* - Limitar el proceso de enseñanza a presentar unos conocimientos que están en los libros y que los estudiantes deben aprender. *ii.* - Presentar los conceptos más o menos aislados unos de otros. *iii.* - Enseñar la matemática como fin en sí. Se enseña la matemática por la matemática, no se tiene la pretensión de establecer relaciones con otros campos del saber o con usos prácticos. *iv.* - Entender los procesos matemáticos como temas a enseñar, por lo que abre momentos específicos para su enseñanza. *v.* - Entender el aprendizaje como reproducción de lo presentado por el profesor. *vi.* - Considerar la actividad de resolver problemas como reproducción y ejercitación de modelos prototípicos. *vii.* - Reconocer el saber previo de los estudiantes solo como conocimientos prerequisite para los nuevos contenidos que ha de aprender. (Forero, et al., 2015, p. 76).

Esta postura se caracteriza por limitar el trabajo pedagógico a la enseñanza, donde las matemáticas se presentan como verdades, como conocimientos acabados y perfectamente compartimentados, por lo tanto el estudiante debe tomar y replicar el tema enseñado por el

profesor, quien se vale de “unos conocimientos que están en los libros y... se presentan de forma más o menos aislada o desarticulada” (Forero, et al., 2015, p. 15).

En suma, existen dos tendencias en cuanto al trabajo pedagógico de los docentes de matemáticas, el primero donde el poder es distribuido en el grupo permitiendo unas relaciones intersubjetivas e interactiva y el segundo donde el poder lo mantiene el docente quien controla toda la situación a la hora de enseñar. Estas tendencias repercuten en las decisiones que pueden tomar los docentes en el instante en el que se les presentan las TIC y ellos se ven enfrentados a una serie de instrumentos que podrían emplear para su trabajo pedagógico, este aspecto se amplía en la siguiente sección.

### **3.3.6.- Resistencia al cambio**

En la actual sociedad de la información, “las fuentes de conocimiento son mucho más variadas y el acceso a la información es mucho más fácil y variado” (Gros, 2004, p. 3). El docente ya no es fuente exclusiva o primordial de información para los estudiantes, puesto que ellos acceden al conocimiento a través de medios como la televisión e Internet, sin embargo, un tema álgido que no puede ignorar el docente es que “los estudiantes se alfabetizan digitalmente en casa de forma mucho más masiva e importante que en la escuela. Y, lo que es grave, esta formación no es integrada ni utilizada por la escuela” (Gros et al., 2004, p. 6). Aún prevalece en la escuela, el modelo tradicional de enseñanza, donde el docente sigue siendo el único transmisor del conocimiento y como lo afirma Saez (2012) en su investigación al sustentar que “existe una gran presencia de prácticas metodológicas tradicionales, centradas en un rol pasivo del alumno con una aplicación escasa o nula de las tecnologías en el aula” (p. 271), al respecto, Boza (citado por Saez, 2012) asegura que:

Ante esta situación, que continua siendo generalizada, nos encontramos con múltiples hipótesis (...) algunas de estas hipótesis se refieren a la inmadurez de la tecnología, la ausencia de esfuerzos concertados, la actitud de los profesores mayores para adaptarse a los nuevos tiempos, la ausencia de equipamientos y materiales adecuados, el antagonismo entre



los tradicionales modelos escolares presentes en la actualidad y los nuevos modelos didácticos centrados en el aprendizaje. (p. 257)

Brickner (citado por Saez, 2012) sostiene que en “la aplicación pedagógica de las TIC se presenta unos obstáculos externos al docente como la necesidad de recursos, disponibilidad de tiempo o formación y obstáculos internos entre ellos las actitudes, los valores, la resistencia y opiniones de los docentes” (p. 257).

Este tema es álgido por cuanto es el docente el agente cambio en el aula, de él y su voluntad de cambio o transformación dependerá la innovación en el aula, en este caso la integración exitosa de las TIC en la escuela.” Las TIC en las escuelas no han producido cambios en la enseñanza aprendizaje hacia métodos más activos, como se esperaba de la segunda oleada a principios de los 90 de acuerdo a Pelgrum & Plomp (citado por Saez, 2012, p. 258). “Para una aplicación efectiva de las TIC, es necesaria una dedicación importante de tiempo y esfuerzo, factor por el que muchos docentes aseguran no desarrollar la práctica de las tecnologías” (Saez et al., 2004, p. 270).

Gros (2004) permite dilucidar el porqué de la resistencia de algunos docentes al uso de las TIC con fines pedagógicos:

El principal problema de los profesores de la generación digital es que la sociedad actual ha cambiado de forma muy rápida y el profesorado se encuentra con una situación complicada: se han producido muy pocos cambios en cuanto a la estructura y la gestión de la escuela mientras que la sociedad ha cambiado de forma rápida. (p. 4)

Gros (2004) adicionalmente identifica un problema que forma parte de la cultura del maestro e incide de forma negativa sobre la apertura al uso de las TIC en el aula:

El problema es que a la tarea de enseñar y a los cambios, los profesores generalmente se enfrentan en solitario. El profesor dentro de la institución escolar puede ser innovador o no según quiera o pueda. Los profesores pueden ver de forma directa cómo la escuela tiene que cambiar, cómo necesitan mayor formación para afrontar los cambios, sin embargo tienen poca capacidad de introducir modificaciones a la vez que la formación depende totalmente de su voluntad. (p. 4)

Este problema también se halla fortalecido por el hábito y la rutina puesto que como lo manifiestan Flutter & Rudduck (2007) “la enseñanza es vulnerable al efecto allanador del hábito... El hábito es seductor: es tranquilizador y compulsivo” (p. 132), y la cualificación docente es la vía para ver la realidad con nuevos lentes y puede ayudar a los docentes a descubrir lo que está instaurado en la práctica pedagógica diaria y en los contextos que afectan los procesos educativos.

De acuerdo a los párrafos anteriores, la cualificación docente, queda en manos del mismo docente de acuerdo a su voluntad de cambio, de sus percepciones o creencias y suele compartir poco sus experiencias o dudas con sus pares académicos como producto de esta misma cultura de reserva, lo cual dificulta la adquisición de competencias digitales, al respecto Marcelo citado por Gros (2004) señala:

El aislamiento, como norma y cultura profesional tiene ciertas ventajas y algunos evidentes inconvenientes para los profesores ya que aunque facilita la creatividad individual y libera a los profesores de algunas de las dificultades asociadas con el trabajo compartido, también les priva de la estimulación del trabajo por los compañeros, y se deja de recibir el apoyo necesario para progresar a lo largo de la carrera. (p. 5)

Otro factor que ha incidido en que este proceso de integración de las TIC por parte de los docentes al aula para que no haya sido vertiginoso es que desde el inicio de la introducción de los ordenadores a la escuela no se dio un diálogo pedagógico o reflexivo previo a su introducción, este se dio posterior a su ingreso: “La institución escolar ha vivido la incorporación de las nuevas tecnologías como una intrusión, como algo que necesariamente ha de utilizarse, pero sin saber bien por qué, para qué, cómo” Gros (citado por Quiroga, 2011, p. 70). En la misma línea Law (citado por Saez, 2012) “en relación al estudio SITES (2006) afirman que el acceso al ordenador es una condición necesaria pero no suficiente para el uso de las TIC en el aprendizaje y en la enseñanza” (p. 258).

Los anteriores son algunos factores asociados a la resistencia del docente frente a la integración de las TIC a su práctica; sin embargo se debe reconocer que “las TIC no hacen por

sí mismas mejores profesores, las TIC posibilitan otros escenarios de enseñanza y de aprendizaje y no es más importante la capacitación para el uso de las TIC, que la formación en estas, como mediación pedagógica” (Quiroga et al., 2011, p. 71).

La investigación realizada por Saez et al. (2012) arroja que “los docentes muestran unas actitudes muy positivas relativas al uso de las TIC, pues consideran que mejoran la calidad de la enseñanza e innovan, sin embargo la aplicación efectiva y real de estas prácticas cuentan con un número minoritario de docentes debido a las resistencias y dificultades analizadas” (p. 272).

Para Saez et al., (2012) es positiva esta percepción mayoritaria de los docentes frente al uso de las TIC para la superación de las barreras que dificultan el uso pedagógico:

Las buenas valoraciones y actitudes que mantienen los docentes respecto al uso de las tecnologías, y sus ventajas derivadas de la motivación, la interactividad, la autonomía y las posibilidades colaborativas y trabajo individual, por lo que se abre un abanico de posibilidades una vez que las barreras que se presentan en el uso pedagógico de las tecnologías sean superadas, para lo que se proponen unas condiciones necesarias de formación y disponibilidad de recursos materiales, y un cambio hacia enfoques activos y dinámicos en el proceso de enseñanza aprendizaje. (p. 272)

Adicionalmente, siguiendo a Da Silva et al. (2014) los programas creados de manera distante de la realidad escolar, y las propuestas didácticas, curriculares y teóricas que son producidas por instituciones externas como las universidades, puede desencadenar en una resistencia por parte de los docentes, al considerar que esos conocimientos académicos poco o nada contribuyen al trabajo docente diario, por tal razón son rechazadas por los docentes.

## **4.- Documentación**

### **4.1.- Metodología de la investigación**

La presente investigación es de enfoque mixto, definido como " la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno” (Baptista, Fernández, & Hernández, 2010, p. 546). Este enfoque tiene el propósito de abordar el estudio de forma más completa y “lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno” (Baptista et al., 2010, p.549).

El alcance de la investigación es descriptivo. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Baptista et al., 2010, p. 80). De forma particular esta investigación describe el papel de la comunidad virtual CLAVEMAT, como herramienta de interacción y trabajo colaborativo entre los docentes de matemáticas, y describe las ventajas y desventajas que se derivan de su uso a partir de las percepciones de los docentes participantes.

### **4.2.- Población y muestra**

#### **4.2.1.- Población**

Se trabajó en dos instituciones oficiales del Distrito Capital, específicamente con los docentes del área de matemáticas:

1.- El Colegio Simón Bolívar I.E.D. es una institución Educativa de carácter oficial, de propiedad del Distrito Capital, vigilada y supervisada por la Secretaría de Educación del Distrito, fundada el 4 de marzo de 1980 con aprobación oficial para secundaria mediante Resolución N° 003262 del 17 de Octubre de 1989 y 7442 del 13 de Noviembre de 1998 y para preescolar y primaria mediante Resolución N° 5581 del 11 de agosto de 1997, con educación Media Académica; integrado con el C.E.D. Matilde Anaray a partir del año 2002 institución fundada en el año 1964, de esta manera se constituye en una institución educativa integradora,

que garantiza la continuidad escolar y la calidad educativa en todos los niveles ofrecidos de preescolar, básica primaria y secundaria, y media académica (de grado prejardín a undécimo).

En la actualidad el colegio dispone de una sala de sistemas con 20 computadores de mesa, para uso exclusivo de los estudiantes durante la clase de sistemas; cuenta con 20 tabletas para trabajo pedagógico en el aula, docentes de todas las áreas pueden acceder a ellas, la dificultad con el uso de dichas tabletas reside en la baja intensidad y cobertura de la red inalámbrica de Internet. La institución cuenta con dos sedes en las cuales se atienden estudiantes de ciclo I a IV. El área de matemáticas está integrada por diez docentes repartidos en las dos sedes y las dos jornadas (mañana y tarde).

2.- El Instituto Técnico Industrial Piloto I.T.I.P., con aprobación oficial mediante Resolución N° 7474 de 19 de Noviembre de 1998, es una institución educativa del distrito, de modalidad técnica industrial, cuya misión está soportada en la pluriculturalidad que integra el conocimiento, el afecto, la comunicación significativa, lo ético, lo estético, lo técnico y lo tecnológico para despertar el respeto y el amor por el entorno, que permita una convivencia pacífica donde se privilegien los derechos humanos y el mejoramiento de la calidad de vida. En este marco, uno de los principios del proyecto educativo institucional (P.E.I.) que regulan la formación “Itipista”, es el de “formar para la vida a través de la educación técnica: para los integrantes de la comunidad educativa significa que tanto docentes como estudiantes y personal de apoyo dentro de la institución están en permanente aprendizaje. El colegio a través de todas las áreas del conocimiento encamina su labor en los cuatro principios de la educación para el futuro: el aprender a aprender, el aprender a ser, el aprender a ser, el aprender a hacer y el aprender a convivir”.

El I.T.I.P. cuenta con talleres de dibujo técnico, sistemas, mecánica industrial, mecánica automotriz, ebanistería y modelería, electricidad y electrónica, metalistería y

fundición. En cuanto a la infraestructura y dotación en términos de TIC, los estudiantes tienen a su disposición tres salas de sistemas, las cuales son aprovechadas para el taller propiamente dicho y para las rotaciones de grupos específicos de estudiantes, cada sala tiene en promedio 15 computadores personales de mesa, también cuenta con una nodriza con 20 computadores portátiles para el trabajo pedagógico en el aula, los cuales pueden ser usados por el docente que los solicite. El colegio está integrado por cuatro sedes: A, B, C y D, en las cuales se atienden estudiantes de ciclo I a IV. El área de matemáticas está integrada por veintitrés docentes repartidos en las cuatro sedes y en las dos jornadas (mañana y tarde), la jornada de la mañana de la sede A dispone de cinco docentes quienes integran este estudio.

#### 4.2.2.- Muestra

Se define una muestra selectiva no probabilista, conformada por docentes interesados en temas relacionados con la Educación Matemática de los Colegios Distritales Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar de Bogotá, que de forma voluntaria accedieron a ser parte de la investigación:

Se definieron los siguientes criterios de selección:

**Tabla 2: Criterios de selección de la muestra**

<b>Criterios</b>	<b>D_1</b>	<b>D_2</b>	<b>D_3</b>	<b>D_4</b>	<b>D_5</b>	<b>D_6</b>
Docentes que hayan tenido algún grado de participación en alguna comunidad virtual.	No	No	No	No	Si	No
Docentes que hayan construido o participado de blogs, wikis, o demás espacios en la red con fines educativos.	No	No	No	Si	Si	No
Docentes que hayan tenido alguna relación con el uso de las TIC en contextos educativos.	Si	Si	Si	Si	Si	No
Docentes que a pesar del poco o nulo conocimiento sobre las TIC mostraran algún interés por su uso en contextos educativos.	Si	Si	No	Si	Si	No
Docentes que acepten hacer parte del presente estudio.	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**Fuente: Elaboración propia.**

Finalmente la muestra quedó compuesta por cinco (5) docentes del I.T.I.P. y 1 docente del colegio Simón Bolívar que posteriormente desiste de participar en la investigación.

#### **4.3.- Instrumentos de recolección de información**

El método de estudio denominado etnografía virtual, permitió un proceso de instrumentalización y recolección de datos en un escenario virtual como lo es CLAVEMAT, el cual permitió caracterizar la interacción del grupo de docentes de matemáticas en dicho escenario. Para Leví-Strauss la etnografía ha sido entendida como la observación y análisis de grupos humanos particulares, (Lipson citado por Chaves & Viana, 2013, p. 90), la cual se amplía a lo virtual debido a las nuevas interacciones sociales que se establecen en la red; por tanto la etnografía virtual permite “observar con detalle las formas en que se experimenta el uso de la tecnología” (Hine, citado por Chaves & Viana 2013, p.92).

Acorde con el método de estudio etnográfico virtual, se aplicaron los siguientes instrumentos para la recolección de los datos:

**4.3.1.- Observación participante:** La observación participante es un método etnográfico de recolección de datos cualitativos, entendido como el proceso que permite “la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado” (Kawulich, 2006, p.1). Para tal fin, se diseñó una ficha de observación (ver anexo 13), la cual permitió determinar el nivel de interacción y uso de la plataforma de CLAVEMAT, al observar si compartía archivos, descargaba información, interactuaba con otros docentes, entre otros aspectos.

**4.3.2.- Encuesta:** La encuesta, “...es un método de obtención de información mediante preguntas orales o escritas, planteadas a un universo o muestra de personas que tienen las características requeridas por el problema de investigación” (Briones, 1996, p. 51). Mediante la encuesta se pueden estudiar constructos como percepción, creencias, preferencias, actitudes, comportamientos. La característica de esta técnica es que a todos los participantes se les realiza las mismas preguntas, en el mismo orden, y en un contexto similar, adquiriendo la connotación de entrevista estructurada. Para el estudio, la herramienta se aplicó

a los docentes de la muestra de forma virtual a través de la plataforma *SurveyMonkey* (ver anexo 4). A partir de los resultados obtenidos, se categorizó a los docentes en los niveles de uso frente al empleo de las herramientas TIC, de forma simultánea se conocieron los intereses y aspectos que los motivaron a pertenecer a una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA), como CLAVEMAT, respondiendo así a los dos primeros objetivos de la investigación.

**4.3.3.- Entrevista:** La entrevista se define como “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). Para esta investigación en particular, se aplicó de forma individual y presencial una entrevista semiestructurada (ver anexo 14), en la cual se parte de preguntas planeadas que se pueden ajustar a los entrevistados de acuerdo a la dinámica de la misma. Con la entrevista semiestructurada se logró recoger las percepciones de los docentes de matemáticas sobre las ventajas y desventajas que han encontrado sobre la participación en la comunidad virtual CLAVEMAT, como también, la apreciación de uno de los docentes que finalmente desistió de participar de la Comunidad Virtual.

#### **4.4.- Alcance de los instrumentos de recolección de datos**

La orientación del presente marco fue concebida a partir del problema y de la formulación de los objetivos propuestos para esta investigación, tanto del objetivo general como de los tres objetivos específicos (ver gráfico 8). En este se encuentran dispuestos en columnas: el problema de investigación, el objetivo general, los objetivos específicos, las categorías de análisis para cada uno de los objetivos específicos con los respectivos indicadores, tanto los propuestos para esta investigación a partir de la revisión de los documentos expuestos en el estado del arte como de la teoría consignada en el marco referencial, como los obtenidos de la exploración del documento “Normas UNESCO sobre Competencias en TIC para Docentes” versión final 3.0 (2007) y los instrumentos con los que se examinaron cada uno de los indicadores, estos son la encuesta (Enc), la ficha de



observación participante (Obs), y la entrevista semiestructurada (Ent). Adicionalmente, se encuentran los códigos para cada indicador.

Es importante resaltar que las categorías planteadas para el análisis como los indicadores que le corresponden a cada categoría y a su vez a los objetivos trazados para la investigación son las que permitieron describir los niveles de uso, los intereses académicos y las ventajas y desventajas alrededor de las TIC, especialmente de Internet, del grupo de docentes de matemáticas que hicieron parte de la presente investigación. Las categorías y los respectivos indicadores relacionados con el primer y el segundo objetivo específico fueron el resultado de la revisión teórica tanto de los documentos que se encuentran en el estado del arte como de aquellos que hacen parte del marco referencial, puntualmente las “Normas UNESCO sobre Competencias en TIC para Docentes” versión final 3.0 (2007). Mientras que los indicadores de las categorías que se propusieron para el tercer objetivo específico fueron tentativos puesto que luego de aplicar la ficha de observación participante y la entrevista semiestructurada emergieron los indicadores de estas categorías.

Continuando con la presentación del marco (gráfico 8), los colores resaltados en las filas están vinculados con los instaurados en documento “Normas UNESCO sobre Competencias en TIC para Docentes” versión final 3.0 (2007) con la finalidad de diferenciar los enfoques expuestos en este documento: el azul se identifica con el de las nociones básicas de TIC, el verde con el de profundización de conocimientos y el ocre con el de creación de conocimiento. Además, con relación a los colores y a los códigos asignados a cada indicador en el gráfico 8 permiten relacionar los descriptores de cada uno de ellos que se encuentran definidos en el gráfico 9, con la finalidad de vincular fácilmente los hallazgos de la investigación con las categorías y sus respectivos indicadores, además de tener una visión general sobre el proceso de investigación.

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS	INDICADORES	NORMAS SOBRE COMPETENCIAS EN TIC PARA DOCENTES – UNESCO	CÓDIGO	Enc	Ent	Obs
¿Cuáles son las ventajas o desventajas que emergen de la mediación entre la Comunidad Virtual de Aprendizaje “CLAVEMAT” y los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar jornada mañana en el proceso de cualificación docente?	Analizar el papel de la comunidad virtual de aprendizaje “CLAVEMAT” como mediadora en la cualificación de los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar jornada mañana.	2.2.2.1.- Categorizar el nivel de uso de las TIC que poseen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar con relación a sus desempeños entorno a las TIC.	Instrumental	Ofimática	Gestión de datos	INS	X		X
				Consumidor - Información					
			Intercambio	Prosumidor: copiar, reproducir y publicar	Gestión de información	INT			
				Comunicación – Compartir; experiencias, conocimientos y materiales					
			Comunidad	Trabajo colaborativo y cooperativo - Discusión	Acceder a expertos y colaborar	COM			
				Redes educativas					
		2.2.2.2.- Analizar los intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar para vincularse a la Comunidad Virtual de Aprendizaje “CLAVEMAT”.	Motivación - Expectativas	Participación	Participar en la sociedad del aprendizaje	MOP	X		
				Proyectos	Proyectos en colaboración	MOC			
			Necesidad	Uso de TIC - Didáctica	Alfabetización	NAL			
				Comunidad	Crear comunidades	NEC			
			Beneficio - Interés	Aprendizaje	Mejora continua – Adquisición de competencias	MAC			
				Actualización: Cualificación - Capacitación	Formación profesional	FOR			
				Actividades prioritarias - Recursos	Empleo de metodologías y tecnologías sofisticadas	MET			
				Diseño curricular	Diseño o cambio de los planes de estudio	DIC			
				Investigación	Crear conocimiento – Innovar	INV			
		2.2.2.3.- Describir las ventajas y desventajas que emergen del uso de una Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT en la cualificación permanente de los docentes de matemáticas de los IED Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar.	Ventajas	Dominio de las herramientas básicas de Internet		DOM	X		
				Importancia otorgada a las TIC		IMP			
			Desventajas	Resistencia al cambio		REC			
				Baja participación en la CVA		BAP			

● Nociones básicas de TIC – Instrumental. ● Profundización del conocimiento – Intercambio. ● Creación de conocimiento – Comunidad.

\*La descripción de cada categoría se encuentra en el gráfico 9.

**Gráfico 8. Marco rector para la investigación**

**Fuente: Elaboración propia.**

Terminando con la descripción del marco consignado en el gráfico 8, los colores y los códigos, también permitieron vincular las preguntas correspondientes a cada indicador con sus respectivos ítem, las cuales se presentan en los cuadros desplegados en el anexo 1.- Matriz: Categorías & Preguntas, y en el anexo 2.- Matriz: Preguntas & Ítems. Estos cuadros fueron el producto de la revisión teórica en relación con las categorías fijadas para los dos primeros objetivos específicos, para las cuales resultaron cincuenta y seis ítems distribuidos en siete secciones de preguntas (ver anexo 1), luego de la validación a través de la verificación cuantitativa de pertinencia por jueces, el cual se expone en el diseño metodológico, se distribuyeron los ítems en cuatro preguntas (ver anexo 2), la primera relacionada con el uso, la segunda con las motivaciones, la tercera con las necesidades y la cuarta con los intereses académicos.

#### **4.5.- Diseño metodológico**

En la primera fase se inscribió la propuesta del proyecto de investigación a la línea de investigación de Cibercultura que hace parte de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Javeriana.

En la segunda fase se rastrearon trabajos de grado y artículos relacionados con el tema a investigar, paralelamente se exploraron algunas CVA existentes en la red, relacionadas con Educación Matemática en América Latina con el propósito de seleccionar una Comunidad Virtual de acuerdo a los elementos teóricos que ésta debe tener, en otras palabras, la Comunidad adecuada para el desarrollo de la investigación, como ya se mencionó se optó por la CVA CLAVEMAT.

En la tercera fase, por medio de una encuesta (ver anexo 4) se desarrolla un estudio sobre los niveles de uso de Internet que tiene los participantes y los intereses que los docentes poseen alrededor del trabajo en la Comunidad Virtual de Aprendizaje. Para cumplir con este

**Tabla 3: Línea del tiempo del diseño metodológico**

ETAPA	FASES*	MES														
		2014	2015												2016	
		11	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03
1	Incorporación de los colaboradores del proyecto. Lectura y discusión de literatura relacionada con el tema y la problemática del proyecto. Resultado: Inscripción del proyecto de investigación. Planteamiento del problema y objetivos.															
2	Exploración previa: recolección y análisis de información (cibersitios y fuentes secundarias) vinculadas con las comunidades virtuales de aprendizaje, educación matemática y actualización docente. Resultado: justificación, antecedentes y marco teórico.															
3	Indagación: Aplicación de la encuesta, realización de las entrevistas y desarrollo de la observación participante. Resultado: marco metodológico, tabulación de datos de la encuesta, registro de la observación participante y de las entrevistas.															
4	Primera parte del análisis: sistematización y codificación de la información. Resultado: Técnicas de análisis de la información. Discusión e interpretación de la información															
5	Segunda parte del análisis: Interpretación comparativa de la información (Teoría, experiencia y datos) es decir, triangulación de la información. Resultado: consolidación del informe final.															
6	Informe: Redacción del informe final.															

\*Las fases aun que se presentan de modo secuencial, no se ejecutan pasos a paso, puesto que se debe ir revisando cada una durante todo el proceso de la investigación.

aspecto, inicialmente se redactaron 58 ítems los cuales hacían parte de siete preguntas (ver anexo 1), luego de hacer una revisión exhaustiva por parte de los investigadores y un experto se contemplaron 30 ítems los cuales hacen parte de cuatro preguntas (ver anexo 2).

Con las cuatro preguntas adoptadas se elaboró la encuesta que se validó a través de la verificación cuantitativa de pertinencia por jueces, para lo cual se diseñó el instrumento consignado en el anexo 3, el cual fue valorado por seis expertos, los cuales cuentan con títulos de maestría: en filosofía latinoamericana (1), en enseñanza de ciencias exactas y naturales (2), en docencia de las matemáticas (1), en ciencias ambientales (1) y en informática educativa (1).

Para establecer la Validez de Contenido de modo cuantitativo se empleó el Índice de Validez de Contenido (CVI) y la Razón de Validez de Contenido (CVR), definidos por Lawshe-Tristán. Este modelo “ consiste en obtener el acuerdo de un Panel de Evaluación de Contenido, integrado por especialistas en las variables a evaluar, quienes emiten su opinión sobre cada ítem en tres categorías” (Molgado, & Tristán, 2007, p. 28): excelente, regular, e inaceptable.

En las tres tabla que se presentan en los anexos 5, 6 y 7, las columnas de CVR y CVR' indican la proporción de acuerdos, es decir, los valores que permiten decidir si el ítem queda validado o no por el grupo de especialistas o jueces. La estimación de cada Razón de Validez de Contenido se obtiene empleando las ecuaciones que se muestran a continuación:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

$n_e$ : Número de panelistas que tiene acuerdo en la categoría esencial.

$N$ : Número total de panelistas.

$$CVR' = \frac{CVR + 1}{2}$$

$CVR$ : Razón de Validez de Contenido.

$CVR'$ : Razón de Validez de Contenido Normalizado, donde el valor mínimo estimado es 0,5823.

Así, se señalan con fondo gris los ítems que resultan aceptables. Se observa que CVR' acepta los ítems con valores superiores o iguales a 0.5823.

Ahora bien, el valor del Índice de Validez de Contenido (CVI) también debe producir valores superiores a 0.5823 para garantizar la calidad del instrumento.

$$CVI = \frac{\sum_{i=1}^M CVR_i}{M}$$

CVI: Índice de Validez de Contenido.

CVR<sub>i</sub>: Razón de Validez de Contenido de los ítems aceptables.

M: Número ítems aceptables.

Para la validación de esta encuesta en particular se consideraron tres aspectos relacionados con los ítems a valorar: 1.- la pertinencia, 2.- la claridad conceptual, y 3.- la redacción y terminología. Las tablas que se presentan a continuación, indican las estimaciones para cada uno de los tres aspectos.

Revisando cada uno de los aspectos asumidos para la validación del instrumento, en primer lugar se observa que con relación a la “**pertinencia**” todos los ítems son aceptados, puesto que arrojaron valores superiores a 0.5823 (ver anexo 5).

**Tabla 4: Validez de Contenido: pertinencia**

CIBERCULTURA				PERTINENCIA	
FECHA:				OCTUBRE DE 2015	
NÚMERO DE EXPERTOS EVALUADORES:				6	
Ítem	Inaceptable	Regular	Excelente	CVR	CVR'
1		1	5	0,66666667	0,83333333
2	1		5	0,66666667	0,83333333
.			.	.	
.			.	.	
.			.	.	
29		1	5	0,66666667	0,83333333
30			6	1	1
Suma				20,6666667	25,3333333
Todos los ítems:			CVI	0,68888889	0,84444444
Sólo ítems aceptables:			CVI	1	0,84444444

Fuente: Elaboración propia

Analizando el valor del CVI general que se obtuvo de la encuesta diseñada para la investigación es de 0.84 (ó **84%**), por lo que el instrumento es aceptable en su conjunto con respecto a la “**pertinencia**” de los ítems. Es importante aclarar que si algún valor de cada ítem hubiese estado por debajo del mínimo e influyera en el CVI, el ítem tendría que eliminarse para aumentar el valor del CVI y la encuesta en su conjunto tomara el carácter de aceptable.

Para el caso de la “**pertinencia**” como aspecto a validar con este modelo, permite concluir que se garantiza la calidad del instrumento.

Realizando el mismo análisis, pero ahora con relación al aspecto de la “**claridad conceptual**”, se encuentran tres ítems con CVR` con valores inferiores al mínimo estipulado, el 5, 14 y 29. Así, se señalan con fondo gris los ítems que resultan aceptables (ver anexo 6).

Se halla que el valor del CVI general del instrumento es de 0.79 (ó **79%**), por lo que la encuesta es aceptable en su conjunto con respecto a la “**claridad conceptual**” de los ítems.

Para el caso de la “**claridad conceptual**” como aspecto a validar con este modelo, permite concluir que se garantiza la calidad del instrumento.

**Tabla 5: Validez de Contenido: claridad conceptual**

CIBERCULTURA				CLARIDAD CONCEPTUAL	
FECHA:				OCTUBRE DE 2015	
NÚMERO DE EXPERTOS EVALUADORES:				6	
Ítem	Inaceptable	Regular	Excelente	CVR	CVR'
1			6		1
2	1		5	0,66666667	0,83333333
.			.	.	
.			.	.	
.			.	.	
29		3	3	0	0,5
30			6	1	1
Suma				17,33333333	23,66666667
Todos los ítems:				CVI	0,57777778
Sólo ítems aceptables:				CVI	1

Fuente: Elaboración propia

Por último, con relación al aspecto de la “**redacción y terminología**”, se encuentran tres ítems con CVR` con valores inferiores al mínimo estipulado, el 1, 5 y 18. Así, también se señalan con fondo gris los ítems que resultan aceptables (ver anexo 7).

**Tabla 6: Validez de Contenido: redacción y terminología**

CIBERCULTURA			REDACCIÓN Y TERMINOLOGÍA		
FECHA:			OCTUBRE DE 2015		
NÚMERO DE EXPERTOS EVALUADORES:			6		
Ítem	Inaceptable	Regular	Excelente	CVR	CVR'
1		3	3		0,5
2	1	1	4	0,33333333	0,66666667
.			.	.	
.			.	.	
.			.	.	
29		1	5	0,66666667	0,83333333
30		1	5	0,66666667	0,83333333
Suma				17,3333333	23,6666667
Todos los ítems:			CVI	0,57777778	0,78888889
Sólo ítems aceptables:			CVI	1	0,82098765

**Fuente: Elaboración propia**

Se halla que el valor del CVI general de la encuesta en relación al tercer aspecto es de 0.79 (ó **79%**), por lo que es aceptable en su conjunto con respecto a la “**redacción y terminología**” de cada uno de los ítems. Para el caso de la “**redacción y terminología**” como aspecto a validar con este modelo, permite concluir que se garantiza la calidad de la encuesta.

Dado el análisis anterior se encuentra que la encuesta es válida en su contenido, es decir, el instrumento mide lo que se pretende medir. Sin embargo, los ítems que no fueron avalados por los jueces a la hora de realizar el análisis de esta investigación no fueron considerados (ver al final de los anexos 9, 10, 11 y 12).

Ahora bien, dado **el pilotaje de la encuesta**, con doce docentes especialistas en educación matemática. Los docentes que la contestaron son anónimos, puesto que presentaron la encuesta a través de *SurveyMonkey*, y ellos fueron convocados por medio de sus correos electrónicos, sin vínculo que los pudiera identificar.



Con los resultados obtenidos en la prueba piloto se realizó el análisis de confiabilidad de la encuesta y según Tristán (2008), esta

...se refiere a que en mediciones repetidas se tengan resultados similares o que la medición se realice con la mayor precisión posible. La consistencia interna busca determinar si las respuestas de los sujetos son consistentes a lo largo de la prueba y el coeficiente alfa de Cronbach se enfoca en la consistencia interna de las respuestas de los sujetos. El coeficiente alfa de Cronbach se define por: (citado en Hernández & Vargas, 2010, p.102)

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left( 1 - \frac{\sum Vi}{Vk} \right)$$

$N$ : Número de ítems.

$Vi$ : Varianza del ítem.

$Vk$ : Varianza de los puntajes brutos de los sujetos

El coeficiente alfa se enfoca en la consistencia interna de las respuestas de los sujetos y esta no puede ser inferior a 0,8 (80%). Para la encuesta en cuestión, se empleó una hoja de cálculo en Excel para estimar los valores de cada una de las varianzas, estas se presentan al final de cada columna de la tabla, las cuales tienen que sumarse, luego se calcula la varianza de los totales que presentan en la última columna (la de la derecha) y de este modo hallar el valor “ $\alpha$ ” los datos se presenta a continuación.

**Tabla 7: Análisis de confiabilidad: Alfa de Cronbach**

Ítems:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Informate 1	4	4	4	5	5	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	2	4	3	4	113
Informate 2	5	5	4	5	5	3	4	5	5	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	122
Informate 3	5	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	99
Informate 4	4	3	3	3	4	1	2	2	4	3	4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	99
Informate 5	5	3	3	5	2	2	2	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	2	3	4	4	4	4	98
Informate 6	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	125
Informate 7	4	3	2	3	3	3	3	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	110
Informate 8	4	3	1	3	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	92
Informate 9	4	2	2	2	4	2	3	2	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	92
Informate 10	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	115
Informate 11	4	2	3	2	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	101
Informate 12	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	123
VARIANZA	0,3	1,2	1,3	1,3	0,9	1,7	1,4	1,3	1	0,6	0,2	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,6	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2	

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left( 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right) = 0,91$$

**Fuente:** Elaboración propia

La confiabilidad determinada por el “alfa de Cronbach” en la encuesta de 30 ítems presentó un alfa de Cronbach de 0,91 (ó de **91%**), considerándose un puntaje alto de validación de un instrumento. Por lo tanto, la encuesta es fiable.

Los hallazgos de la aplicación de esta encuesta (ver anexo 4) se encuentran en la sección (5.1.) relacionada con los resultados.

Paralelamente, se comunica a los docentes sobre la comunidad virtual elegida, son inscritos a dicha comunidad y se da una inducción sobre su uso y posibilidades; posteriormente se espera que los docentes interactúen libremente entre ellos o con otros docentes participantes de la Comunidad Virtual seleccionada, en esta etapa se recogieron datos mediante la técnica de Observación Participante (ver anexo 13) que dio cuenta de la disposición hacia el trabajo de los docentes participantes, el interés por la cualificación docente en temas relacionados con la Educación Matemática y sus habilidades relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Finalizado el mes de interacción en la comunidad virtual se aplicó el último instrumento de recolección de datos, la entrevista semiestructurada (ver anexo 14) con el propósito de identificar las ventajas y desventajas que emergieron del uso de la comunidad virtual. Luego de practicar las entrevistas semiestructuradas a los docentes del área de matemáticas para la codificación de los datos obtenidos, se transcribieron las entrevistas. A partir de la rejilla que se presenta a continuación (Gráfico 9) elaborada con el propósito de definir las categorías con sus respectivos indicadores para el análisis de los datos recogidos durante la investigación, aquí se señalan, en la primera columna las palabras que identifican las categorías para el análisis, en la segunda los indicadores de cada categoría relacionadas con las “Normas sobre las competencias en TIC para docentes” aportadas por la UNESCO versión final 3.0 (2007) explicitados en los apartados 3.3.4.- y 4.4.- del presente trabajo, y en la cuarta y quinta columnas se ilustran tanto los códigos, con un color específico relacionado

CATEGORÍAS	INDICADORES	NORMAS SOBRE COMPETENCIAS EN TIC PARA DOCENTES – UNESCO	CÓDIGO	DEFINICIÓN
INSTRUMENTAL	Ofimática	Gestión de datos	INS	Conocimiento por parte del docente del funcionamiento básico de un navegador, de un programa de comunicaciones y/o de uso de aplicaciones de gestión de información, es decir, el empleo exclusivamente de las TIC, puntualmente de Internet para consumir información.
	Consumidor - Información			
INTERCAMBIO	Prosumidor: copiar, reproducir y publicar	Gestión de información	INT	Conocimiento por parte del docente de una serie de aplicaciones y del uso de software con flexibilidad en diferentes situaciones al interactuar con sus colegas o estudiantes, como por ejemplo, el uso de las TIC para crear escenarios para el aprendizaje y supervisar los avances de los estudiantes, es decir, el empleo de las TIC por parte del profesorado, específicamente de Internet para copiar, reproducir y publicar.
	Comunicación – Compartir; experiencias, conocimientos y materiales			
COMUNIDAD	Trabajo colaborativo y cooperativo - Discusión	Acceder a expertos y colaborar	COM	Preparación del docente para utilizar redes educativas con el fin de cualificarse, de comunicarse con colegas expertos para desarrollar recursos digitales y de este modo ayudar a los estudiantes a colaborar y a acceder a la información para ser discutida, en suma, el empleo de las TIC por parte de los docentes, específicamente de Internet para acceder a expertos, discutir o llevar a cabo un trabajo colaborativo.
	Redes educativas			
MOTIVACIÓN - EXPECTATIVAS	Participación	Participar en la sociedad del aprendizaje	MOP	Motivación docente por participar activamente en Comunidades Virtuales con la finalidad de mantener una formación profesional relacionada con educación, con el campo específico de la disciplina y/o con la utilización de las TIC para guiar a los estudiantes.
	Proyectos	Proyectos en colaboración	MOC	Motivación docente por utilizar recursos de TIC para participar en comunidades profesionales con el propósito de examinar y aprovechar de modo compartido determinados proyectos y prácticas docentes.
NECESIDAD	Uso de TIC - Didáctica	Alfabetización	NAL	Necesidad docente por mejorar sus propias competencias básicas en TIC para incluir, específicamente Internet en contextos escolares.
	Comunidad	Crear comunidades	NEC	Necesidad docente de tomar parte o de crear alguna Comunidad Virtual de Aprendizaje para construir conocimientos en materia de educación matemática.
BENEFICIO - INTERÉS	Aprendizaje	Mejora continua – Adquisición de competencias	MAC	Interés docente en saber utilizar las TIC para fomentar sus propias competencias en materia de construcción de conocimientos, así como de su aprendizaje permanente y reflexivo, con el fin de comunicar y colaborar con los colegas.
	Actualización: Cualificación - Capacitación	Formación profesional	FOR	Interés docente en adquirir nociones básicas de tecnología digital y de la utilización de las TIC para su formación profesional, además de desempeñar un papel dirigente en el apoyo de las innovaciones en su institución educativa para el aprendizaje permanente entre sus colegas.
	Actividades prioritarias - Recursos	Empleo de metodologías y tecnologías sofisticadas	MET	Interés docente por recurrir al establecimiento de redes educativas para apoyar la colaboración en procura de la formación de los colegas y del respaldo conjunto para integrar las TIC en las clases, además para definir cuáles son las disposiciones adecuadas o inadecuadas en el plano social para el uso.
	Diseño curricular	Diseño o cambio de los planes de estudio	DIC	Interés docente por concebir, aplicar y modificar programas para incluir las TIC, específicamente Internet en el plan de estudios.
	Investigación	Crear conocimiento – Innovar	INV	Interés docente por la investigación para evaluar permanentemente la práctica profesional y reflexionar sobre ella para llevar a cabo una labor de innovación y mejora alrededor de la apropiación de las TIC.
VENTAJAS	Dominio de las herramientas básicas de Internet		DOM	El docente utiliza las CVA o las tecnologías estándar de comunicación para la transmisión de textos y para participar en cursos virtuales.
	Importancia otorgada a las TIC		IMP	El docente considera importantes las CVA, puesto que permite adquirir conocimientos sobre su disciplina y la pedagogía que contribuyen a su propio perfeccionamiento profesional.
DESVENTAJAS	Resistencia al cambio		REC	El docente presenta dificultades constantes para llegar a alcanzar una adecuada apropiación de las TIC, o las emplea para hacer las mismas actividades de siempre.
	Baja participación en la CVA		BAP	Factores que afectan la participación en la CVA.

● Nociones básicas de TIC – Instrumental. ● Profundización del conocimiento – Intercambio. ● Creación de conocimiento – Comunidad.

**Gráfico 9: Definición de la categoría y codificación**  
**Fuente: Elaboración propia**

con el gráfico 8, como la definición de cada indicador de las categorías asumidas para la investigación. Con esta rejilla se tomaron los extractos de los apartados relacionados con la categoría de análisis y se codificaron a partir del docente entrevistado (D1), el lugar que ocupa el párrafo al momento de extraerlo de la entrevista (P1) y finalmente las líneas que ocupa el fragmento en la transcripción (3:6) como se indica en el anexo 15

La cuarta y quinta fase de la investigación perteneció al análisis de los datos de acuerdo a las categorías de investigación y los objetivos propuestos y la última fase correspondió a la redacción del informe final.

## 5.- Resultados

En el presente apartado se muestran los datos correspondientes a categorización de los niveles de uso que tiene los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar jornada mañana, como también los intereses académicos que manifiestan tener frente a su participación en la comunidad virtual, y a las ventajas y desventajas que surgen entorno a la CVA concerniente a CLAVEMAT. Estos datos fueron obtenidos a partir de la encuesta, de la aplicación de la ficha de observación participante y finalmente los proporcionados por las entrevistas semiestructuradas. La exposición de los hallazgos se ha dividido en dos partes, la primera en la que se indican los datos relevantes que arrojaron la aplicación de los instrumentos, los cuales aportan a la caracterización de los docentes de estas instituciones (apartado 5.1.), y la segunda parte en la que se analizan los resultados (apartado 5.2.).

### 5.1.- Caracterización de los docentes del área de matemáticas entorno a las TIC

A continuación se presentan los resultados relacionados con la categorización de los niveles de uso de Internet que tiene los docentes de matemáticas, los intereses académicos relacionados con la motivación y la importancia que le otorgan a esos usos, y los beneficios académicos que les puede proporcionar una labor alrededor de una CVA, para ello se calcularon los promedios ponderados por cada ítem para establecer los que tienen mayores y menores porcentajes (anexos 8, 9, 10, 11 y 12), esto con el propósito de reseñar una **descripción general** en torno a los componentes indagados a través de la encuesta.

Enseguida, se muestran los hallazgos **pormenorizados** referidos a los datos con mayor y menor porcentaje en relación con los aspectos expuestos anteriormente. Posteriormente, se presentan las características relacionadas con la apropiación de las herramientas ofrecidas por CLAVEMAT datos obtenidos de la aplicación de la ficha de observación participante, y finalmente, las categorías emergentes del presente estudio obtenidas de las entrevistas.

**I.- Categorización de los niveles de uso de TIC, especialmente de Internet, que tiene los docentes de matemáticas:** en cuanto a los usos que se le otorgan a las TIC y al software educativo, se encuentra que los docentes emplean con mayor frecuencia lo que está relacionado con el manejo de procesadores de texto para la enseñanza, en la elaboración de guías y talleres, para el registro en red con el propósito de consignar la asistencia o las notas obtenidas por los estudiantes, como también, para crear gráficos o presentaciones educativas empleando software (ver anexo 9).

En contraste, los docentes de matemáticas poco utilizan las TIC para elaborar materiales en línea que contribuyan a la comprensión o aplicación de conceptos, tampoco para recurrir a las TIC para tener acceso a expertos o comunidades de aprendizaje que presten apoyo a la actividad docente y contribuyan a la formación profesional docente, y pocas veces participan en cursos virtuales, videoconferencias, chats, foros virtuales según sus intereses académicos (ver anexo 9).

**II.- Intereses académicos que los docentes de matemáticas le otorgan a los usos de las TIC, puntualmente Internet.**

**a.- Motivación e importancia:** los aspectos que les motivan para acceder al uso de las TIC, según los porcentajes, en su orden están relacionados con la ventaja de acceder a expertos o a CVA que les presten apoyo en las actividades docentes y contribuyan a la formación profesional, sin olvidar que también los motiva publicar producciones académicas, a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas, adquirir competencias en la búsqueda de información, y a realizar trabajos de investigación al interior de una comunidad virtual de aprendizaje (ver anexo 10).

Ahora bien, con relación a la importancia que le conceden al uso de las TIC, se evidencia en especial en la reclamación por conocer entornos virtuales, específicamente los aportes que brindan las CVA y además, promover la enseñanza mediante el empleo de la

información disponible en la red, pero para ello requieren desarrollar competencias relativas al uso educativo. Y aunque, reviste de importancia, la expectación por adquirir competencias en materia de comunicación y colaboración en redes virtuales académicas es el aspecto que despierta menor interés entre los docentes, al juzgar por los porcentajes obtenidos (ver anexo 11).

**b.- Los intereses académicos que tienen alrededor del trabajo en una CVA:** en cuanto a los intereses académicos para el uso de Internet, se vislumbra que según el porcentaje, los aspectos que mayor relevancia tienen son los concernientes a la creación de nuevos conocimientos junto a los pares académicos en el ámbito de la educación matemática a través de la red, con la elaboración e intercambio de modelos de actividades matemáticas basadas en las TIC, y con la posibilidad de compartir recursos educativos que presten apoyo a la actividad docente y contribuya a la formación profesional del profesorado (ver anexo 12).

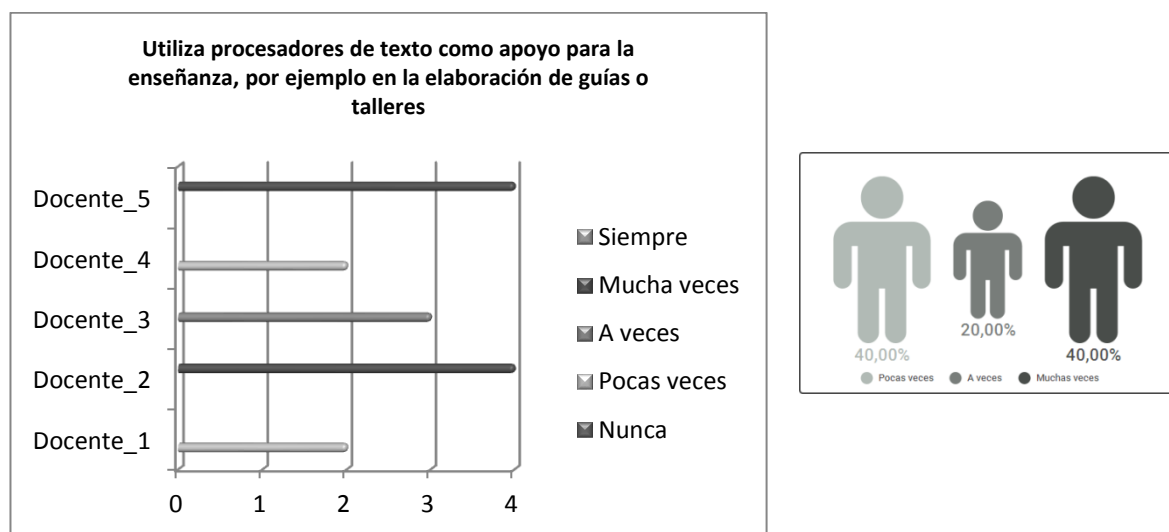
Por último, con relación a los aspectos que presentan porcentajes bajos se tienen en su orden: desarrollar el saber disciplinar y pedagógico mediante la participación en comunidades virtuales de aprendizaje, adicionalmente adquirir competencias en materia de búsqueda, gestión, análisis, integración y evaluación de la información, y en último lugar el promover proyectos educativos para intervenir en el aula basados en el uso de las TIC (ver anexo 12).

**III.- Hallazgos pormenorizados referidos a los datos con mayor y menor porcentaje:** en este componente se presentan las respuestas aportadas por los docentes de modo individual a través de la encuesta en línea alojada en SurveyMonkey, para lo cual se toman por cada aspecto indagado, los ítems que por un lado son los de mayor porcentaje y por el otro los de menor:

**a.- Los niveles de uso de TIC, especialmente de Internet, que tiene los docentes de matemáticas:** para la descripción de este aspecto se tomó la decisión de resaltar seis ítems; los tres que registran los mayores porcentajes y los tres que indican los menores, esto con el

propósito de resaltar los aspectos que los docentes frecuentemente emplean o dominan, y los que no son utilizados o son desconocidos por ellos.

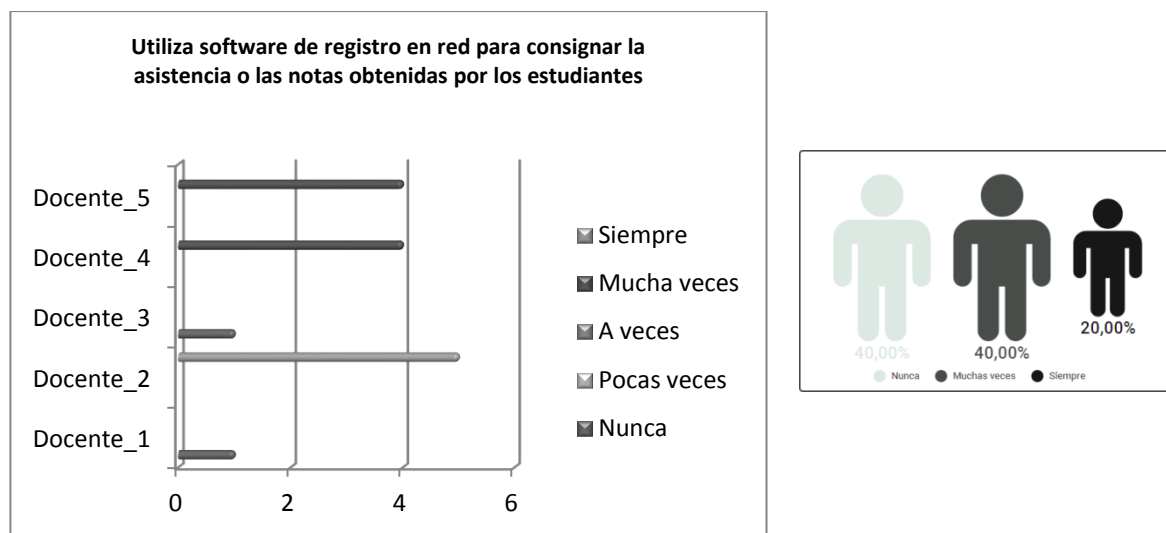
En cuanto a los tres ítems que indican mayores porcentajes se encuentra que el Docente\_2 (D\_2) y el Docente\_5 (D\_5) son quienes frecuentemente han utilizado procesadores de texto como apoyo para la enseñanza, por ejemplo en la elaboración de guías o talleres, además software de registro en red para consignar la asistencia o las notas obtenidas por los estudiantes, como también, en algún momento estos docentes, incluyendo al Docente\_1 (D\_1), han creado gráficos o presentaciones educativas, al respecto el Docente\_4 (D\_4) señala que ha utilizado este tipo de software pero en menor medida.



**Gráfico 10: Usos con mayor porcentaje 1**  
**Fuente: Elaboración propia**

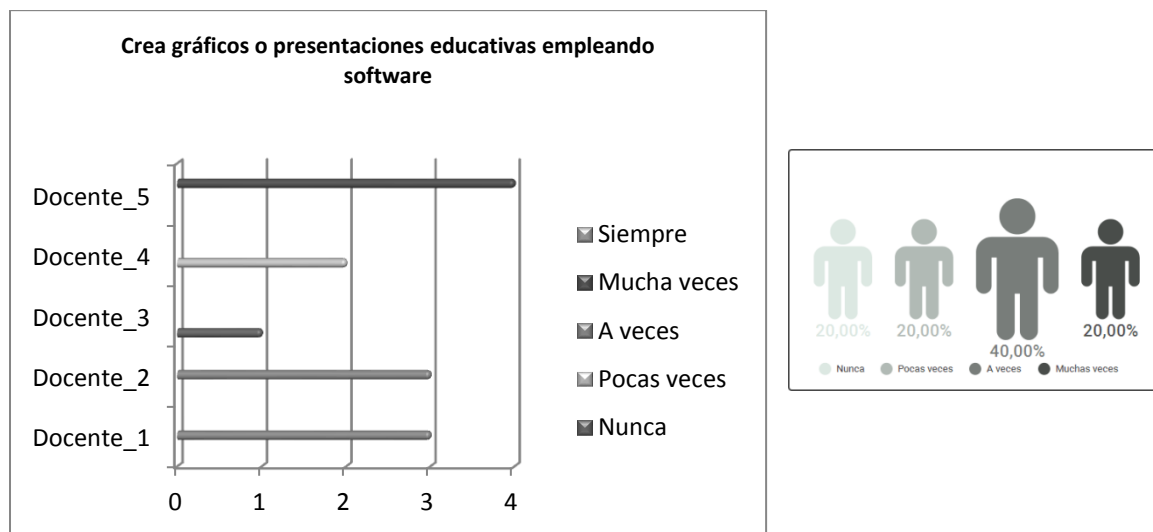
También se evidencia que el Docente\_1 (D\_1) y el Docente\_4 (D\_4) apenas utilizan el procesador de texto como apoyo para la enseñanza. Aquí se puede observar que el 40% de los docentes que contestaron la encuesta muchas veces ha utilizado procesadores de texto como apoyo para la enseñanza y el 40% apenas los emplean con este propósito ya que señalan que pocas veces lo usan.





**Gráfico 11: Usos con mayor porcentaje 2**  
Fuente: Elaboración propia

Con relación al software de registro en red para consignar la asistencia o las notas obtenidas por los estudiantes, el 60% de los docentes que contestaron la encuesta lo ha empleado.

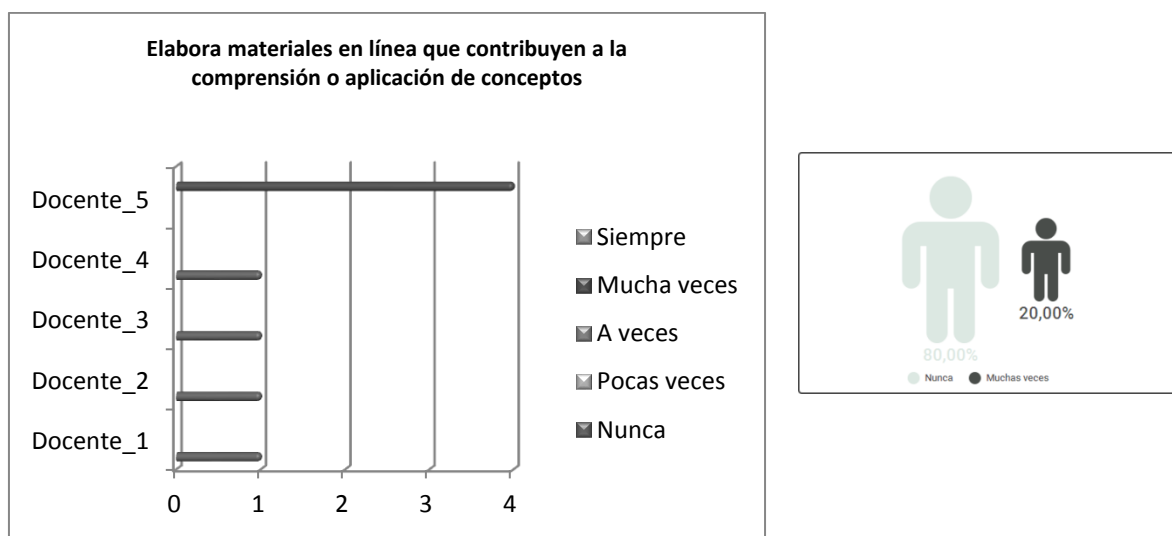


**Gráfico 12: Usos con mayor porcentaje 3**  
Fuente: Elaboración propia

Según las respuestas aportadas por cada uno de los docentes de matemáticas del I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto jornada mañana I.T.I.P., permiten evidenciar que poseen cierto conocimiento sobre el uso de las TIC, especialmente de Internet. Mientras que el

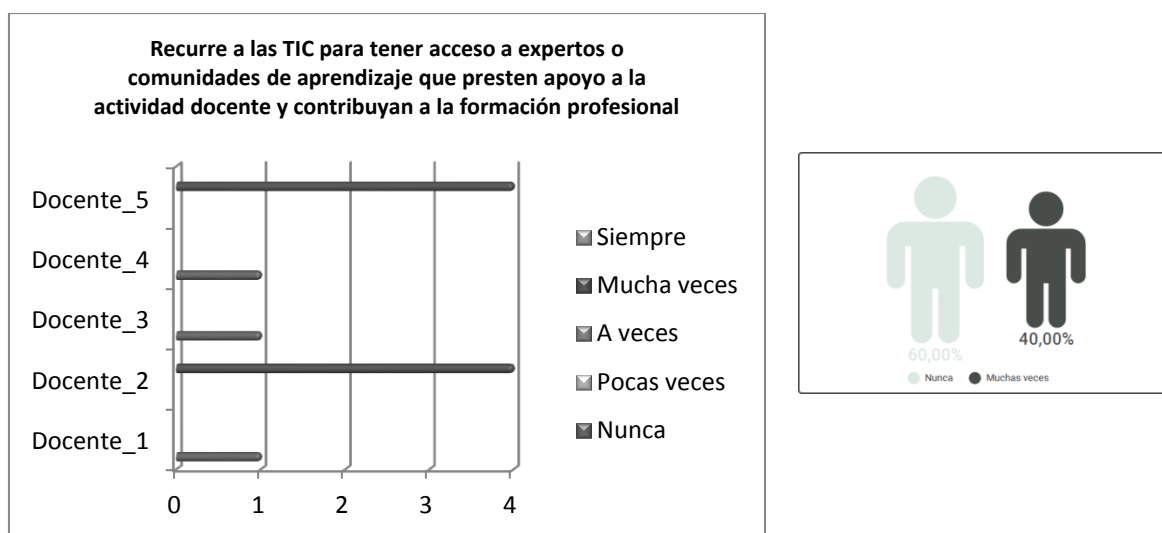
Docente\_6 (D\_6) del I.E.D Simón Bolívar manifestó que no tenía conocimiento en torno a las TIC, y fue quien no respondió la encuesta que estaba dispuesta para este estudio.

Por otro lado, revisando las respuestas aportadas con relación a los ítems con los tres porcentajes valorados con puntajes bajos, permiten asegurar que solamente el D\_5 ha dedicado tiempo para elaborar materiales en línea, acceder a expertos y participado en actividades dispuestas en la red según sus intereses académicos.



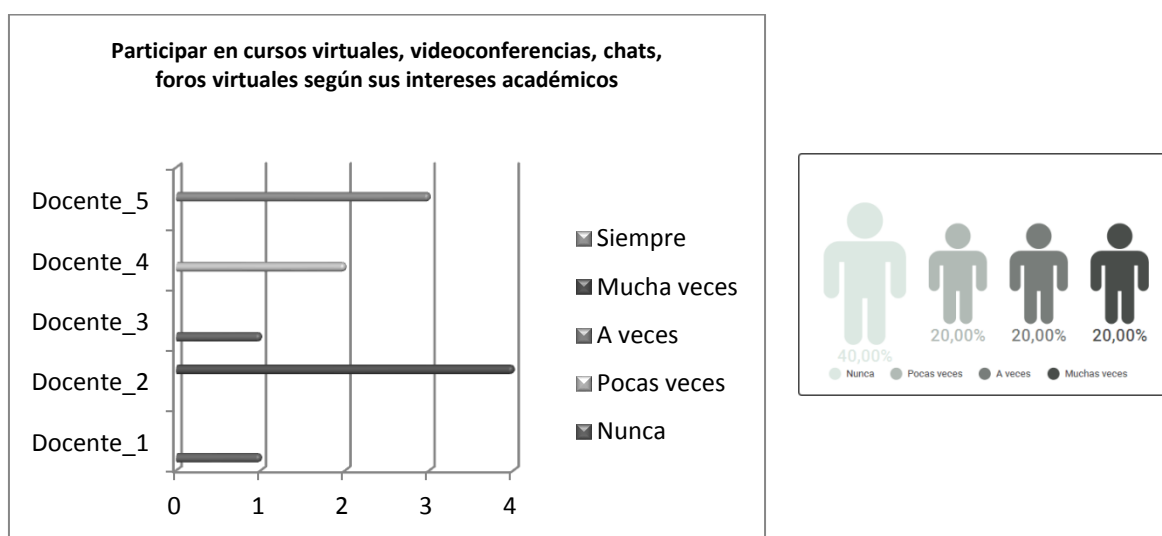
**Gráfico 13: Usos con menor porcentaje 1**  
**Fuente: Elaboración propia**

El D\_2 en varias oportunidades ha recurrido a las TIC para tener acceso a expertos o comunidades de aprendizaje que presten apoyo a la actividad docente y ha participado en cursos virtuales, videoconferencias, chats, y/o foros virtuales según sus intereses académicos. Mientras que el D\_4 registra que pocas veces ha participado en cursos virtuales, videoconferencias, chats, y/o foros virtuales según sus intereses académicos y nunca ha recurrido a expertos o a comunidades virtuales.



**Gráfico 14: Usos con menor porcentaje 2**  
Fuente: Elaboración propia

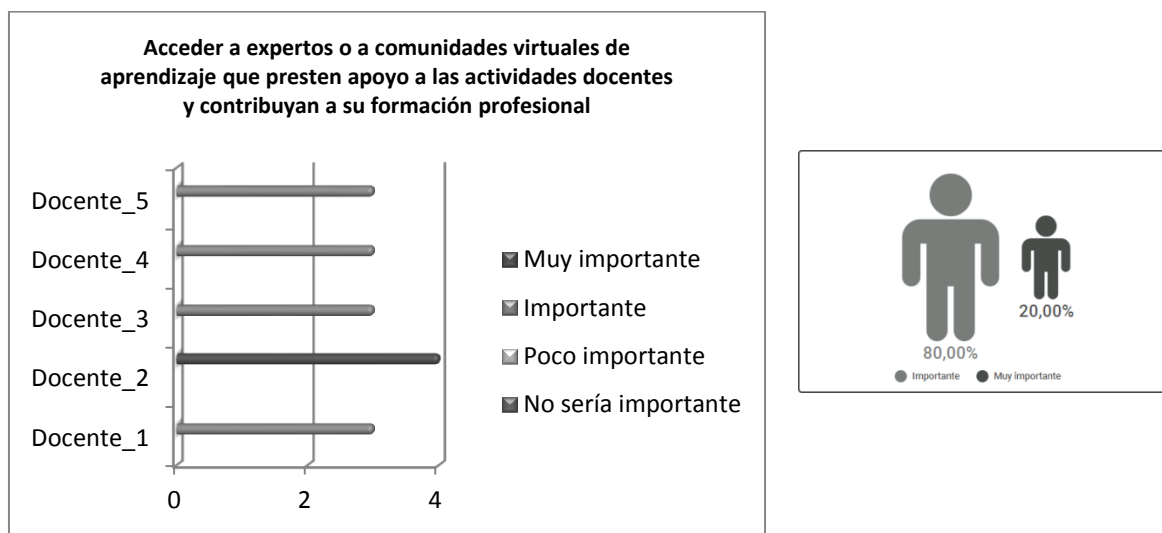
Y los docentes D\_1 y D\_3 nunca han hecho uso de los recursos indicados en los tres últimos ítems descritos.



**Gráfico 15: Usos con menor porcentaje 3**  
Fuente: Elaboración propia

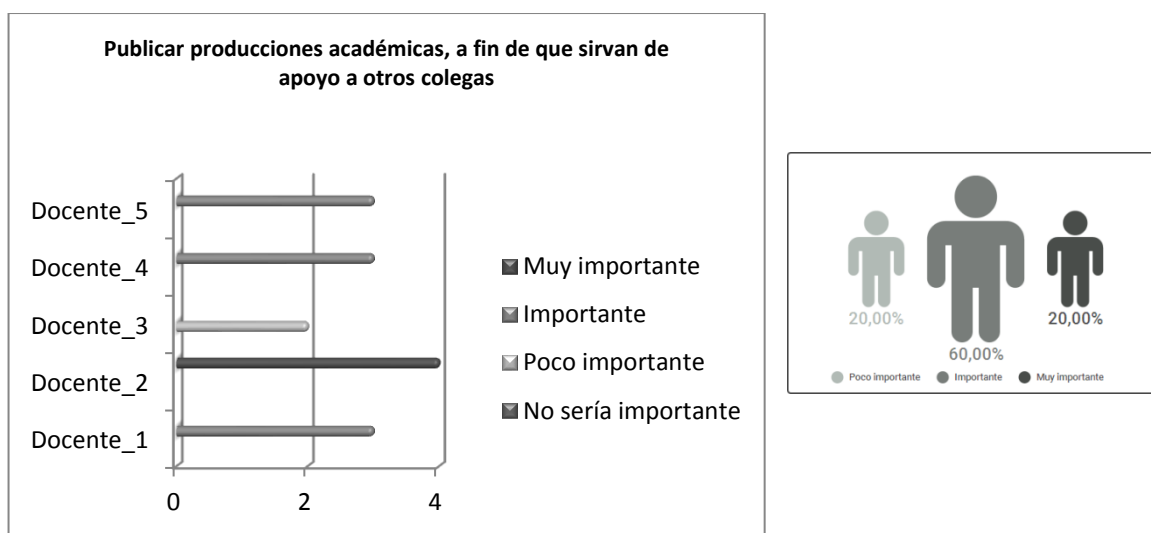
Así, es evidente que el 80% de los docentes de I.T.I.P. no han elaborado material en línea, el 60% no ha recurrido a las TIC para tener acceso a expertos o a comunidades de aprendizaje y el 40% no ha participado en cursos virtuales, videoconferencias, chats, y/o foros virtuales.

**b.- La motivación y la importancia que le otorgan a los usos de las TIC,**  
**especialmente Internet:** en el presente apartado se describen tanto los dos ítems con mayor porcentaje vinculados con las motivaciones que tiene los docentes de área de matemática como los pertenecientes a la importancia que le otorgan al uso de las TIC.



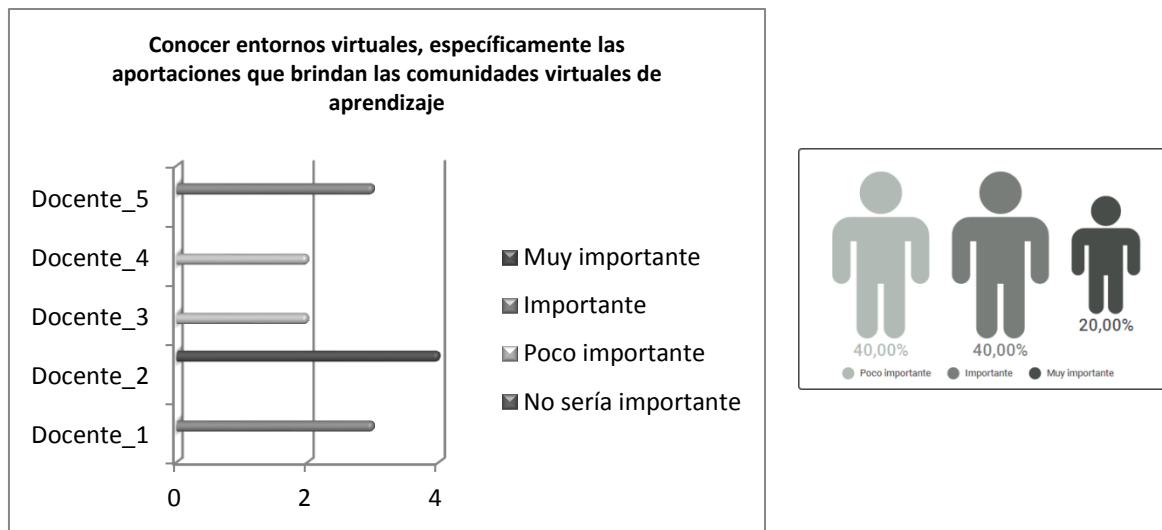
**Gráfico 16: Motivación e importancia con mayor porcentaje 1**  
**Fuente: Elaboración propia**

A los cinco docentes les motiva poder relacionarse con expertos o a pertenecer a comunidades virtuales de aprendizaje que contribuyan a su formación profesional.

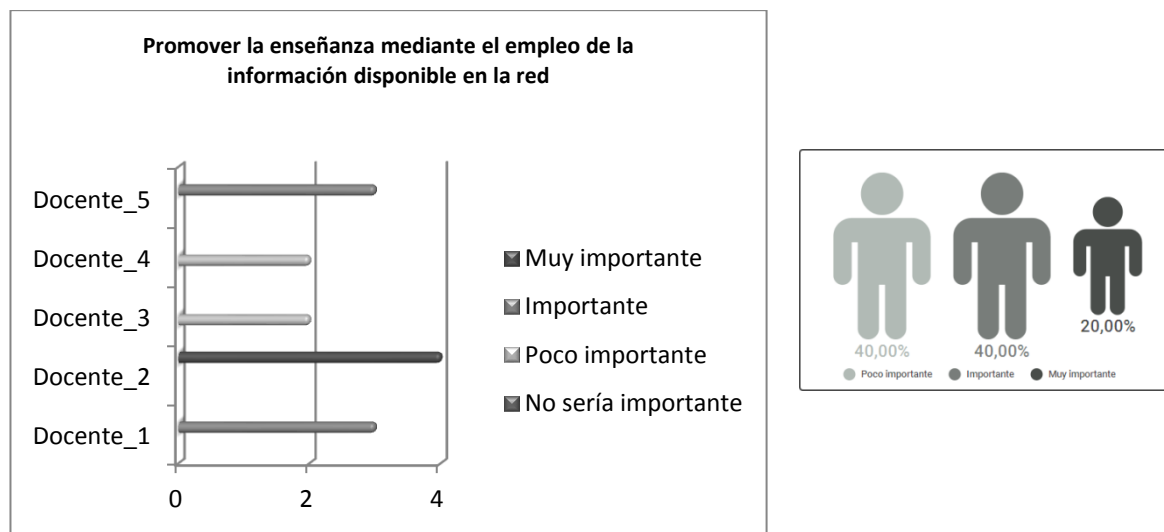


**Gráfico 17: Motivación e importancia con mayor porcentaje 2**  
**Fuente: Elaboración propia**

Además, piensan que es importante publicar las producciones académicas con el fin de que sirvan de apoyo a otros colegas, excepto el D\_3 a quien le parece poco importante. Con relación a estos ítems por lo menos el 80% de los docentes se encuentran motivados.



**Gráfico 18: Motivación e importancia con mayor porcentaje 3**  
**Fuente: Elaboración propia**

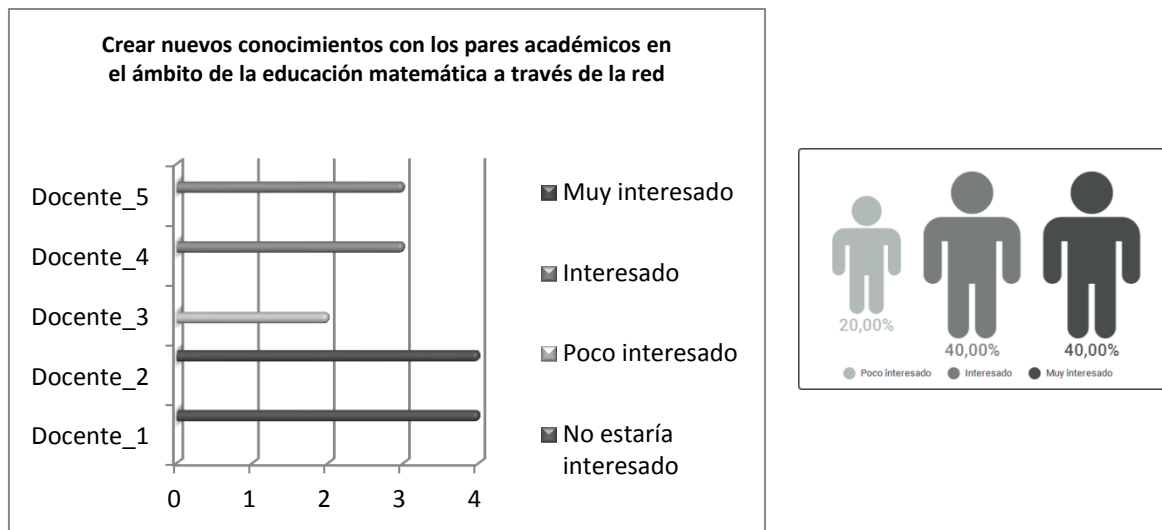


**Gráfico 19: Motivación e importancia con mayor porcentaje 4**  
**Fuente: Elaboración propia**

Ahora, en lo que concierne a la importancia que le asignan a conocer entornos virtuales y a promover la enseñanza mediante el empleo de la información que se encuentra en la red, se evidencia que los docentes D\_1, D\_2 y D\_5 que corresponden al 60% de los profesores que participaron en la encuesta consideran estos aspectos importantes.

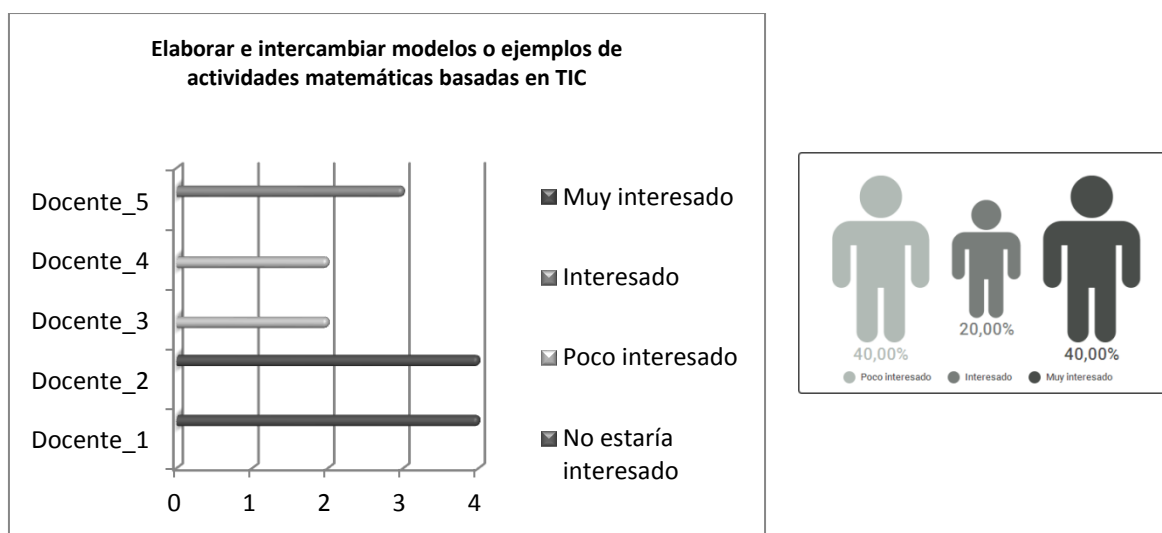
### c.- Los intereses académicos que tienen alrededor del trabajo en una CVA:

A continuación se reseñan los tres ítem con mayor porcentaje en relación a los intereses académicos que presentan los docentes.



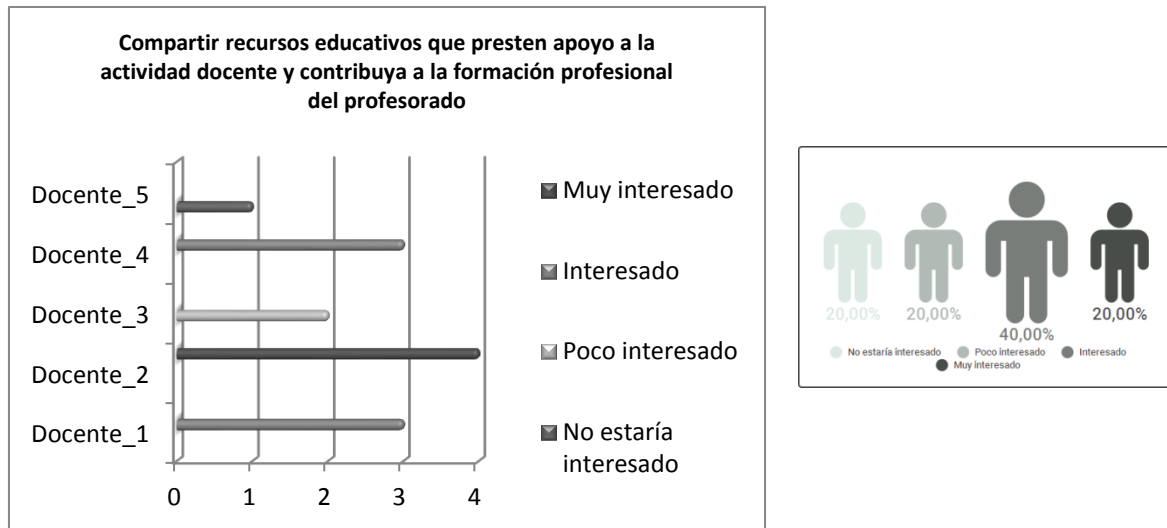
**Gráfico 20: Intereses académicos con mayor porcentaje 1**  
**Fuente: Elaboración propia**

La mayor parte de los docentes en un 80% se encuentran interesados en crear conocimientos con los pares académicos en el ámbito de la educación matemática a través de la red, excluyendo el docente D\_3 quien se muestra poco interesado.



**Gráfico 21: Intereses académicos con mayor porcentaje 2**  
**Fuente: Elaboración propia**

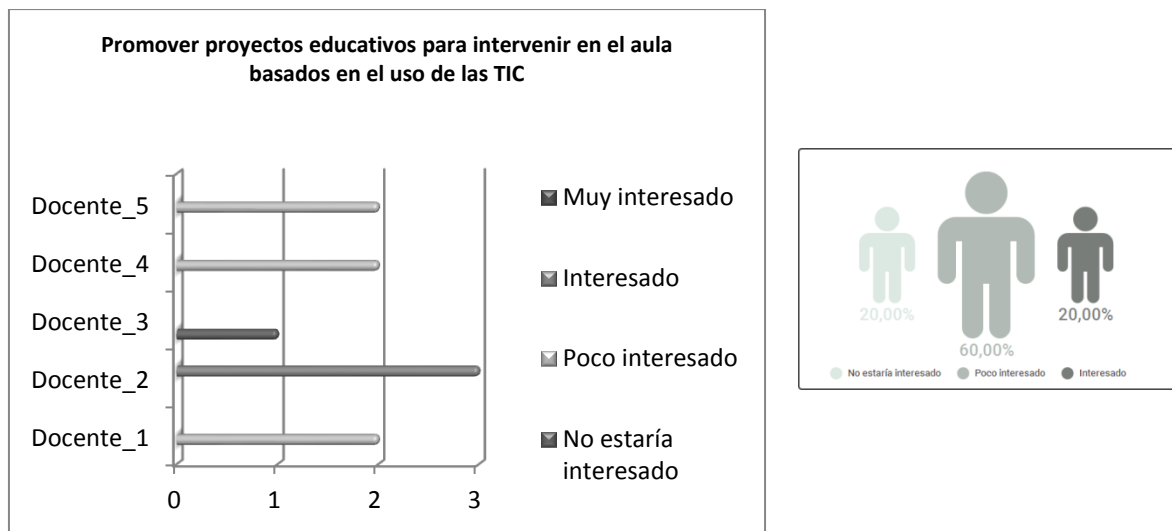
En relación a la elaboración e intercambio de modelos o ejemplos de actividades matemáticas basadas en TIC, tres docentes se muestran bastante interesados D\_1, D\_2 y D\_5, mientras que los docentes D\_3 y D\_4 declaran que están poco interesados en el tema.



**Gráfico 22: Intereses académicos con mayor porcentaje 3**  
Fuente: Elaboración propia

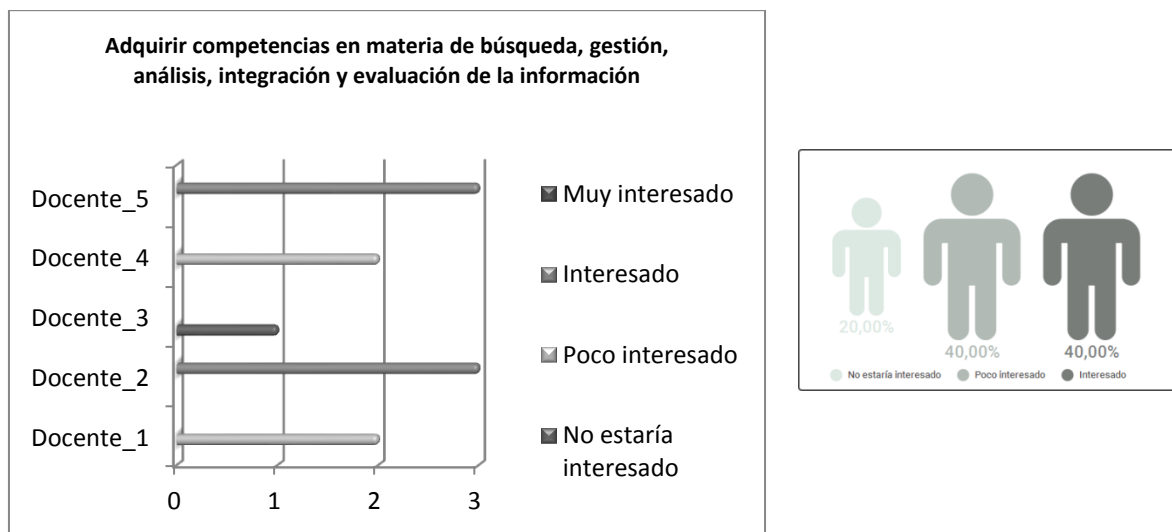
En cuanto a la posibilidad de compartir recursos educativos que presten apoyo a la actividad docente y contribuya a la formación profesional, los docentes D\_1, D\_2 y D\_4, se muestran interesados mientras que los docentes D\_3 y D\_5 expresan todo lo contrario. Aquí, se observa que en cuanto a la elaboración e intercambio de modelos o ejemplos de actividades matemáticas basadas en TIC y la posibilidad de compartir recursos educativos que presten apoyo a la actividad docente que contribuya a la formación profesional, el 60% de los docentes de I.T.I.P., consideran importantes estos aspectos.

Ahora bien, en este fragmento se revisan los ítems con porcentajes calificados con puntajes bajos, aquí se encuentra que existe una tendencia muy baja con relación a la posibilidad promover proyectos educativos para intervenir en el aula basados en el uso de las TIC, donde solamente el docente D\_2 estaría muy interesado.



**Gráfico 23: Intereses académicos con menor porcentaje 1**  
 Fuente: Elaboración propia

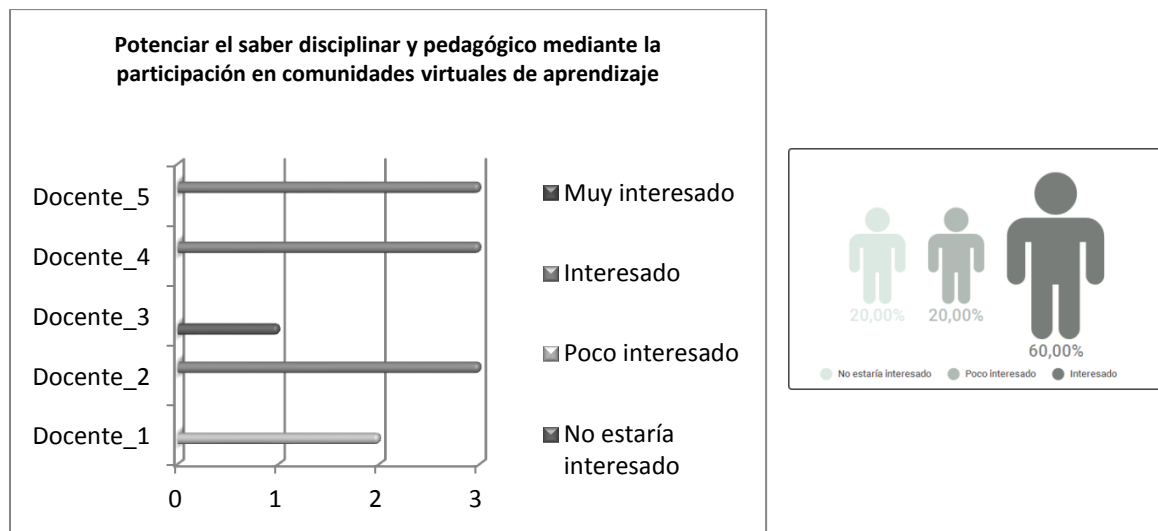
Es evidente que el docente D\_3 no tiene interés por las TIC, lo manifiesta en sus respuestas; le halla poca importancia y no manifiesta predilección por adquirir competencias en materia de TIC y mucho menos de participar en alguna comunidad vinculada a la red.



**Gráfico 24: Intereses académicos con menor porcentaje 2**  
 Fuente: Elaboración propia

Finalizando esta sección, es importante resaltar que los docentes D\_2 y D\_5 son los que prestan más interés por adquirir competencias en materia de TIC, el docente D\_4 muestra interés en potenciar el saber disciplinar.



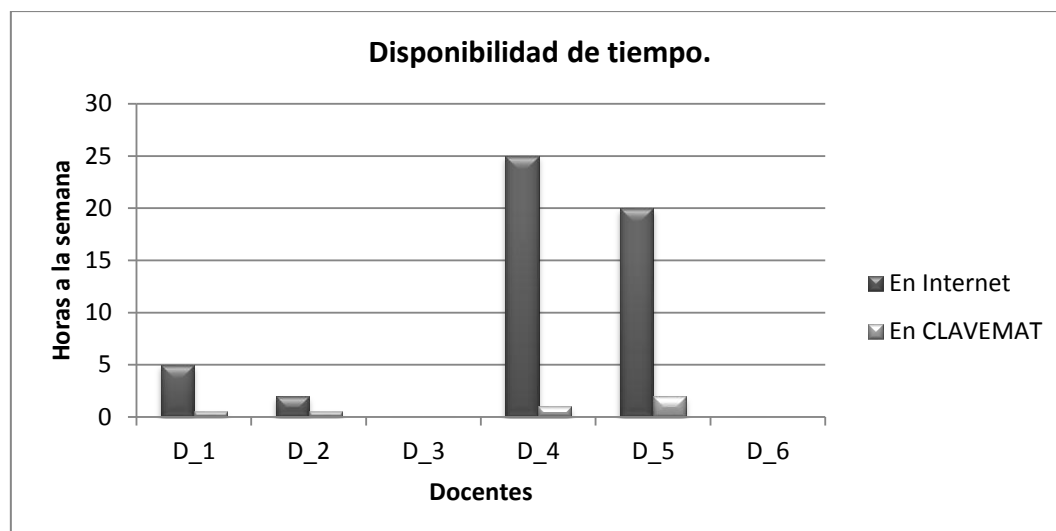


**Gráfico 25: Intereses académicos con menor porcentaje 3**  
**Fuente: Elaboración propia**

El docente D\_3 es quién no le encuentra importante apropiarse de los recursos que se mencionaron con respecto a Internet, lo que equivale al 20% de los docentes encuestados.

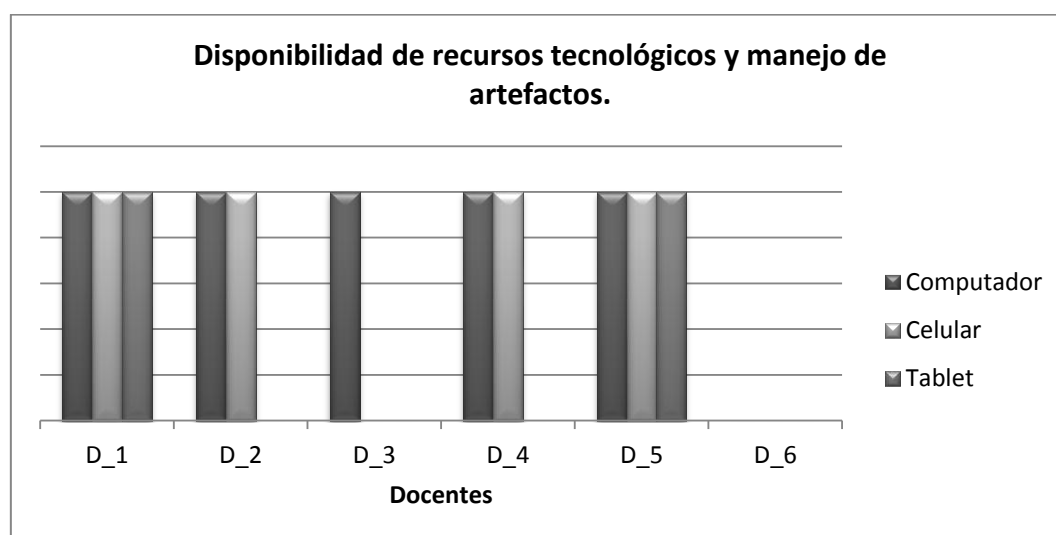
**IV.- Apropiación de las herramientas ofrecidas por CLAVEMAT:** después de invitar a los docentes del área de matemáticas de los los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar jornada mañana, y luego de llevar a cabo la observación participante, en la presente sección se hace la respectiva descripción de lo que hasta el momento (mes y medio después de la invitación) los cuatro docentes que accedieron a participar han efectuado en CLAVEMAT.

Dos de los docentes D\_1 y D\_2 a la semana utilizan Internet entre dos y cinco horas, de las cuales utilizan media hora para acceder a CLAVEMAT, mientras que los docentes D\_4 y D\_5 se conectan a Internet entre veinte y veinticinco horas, de las cuales emplean una y dos horas a la semana para acceder a CLAVEMAT. Ver gráfico 26.



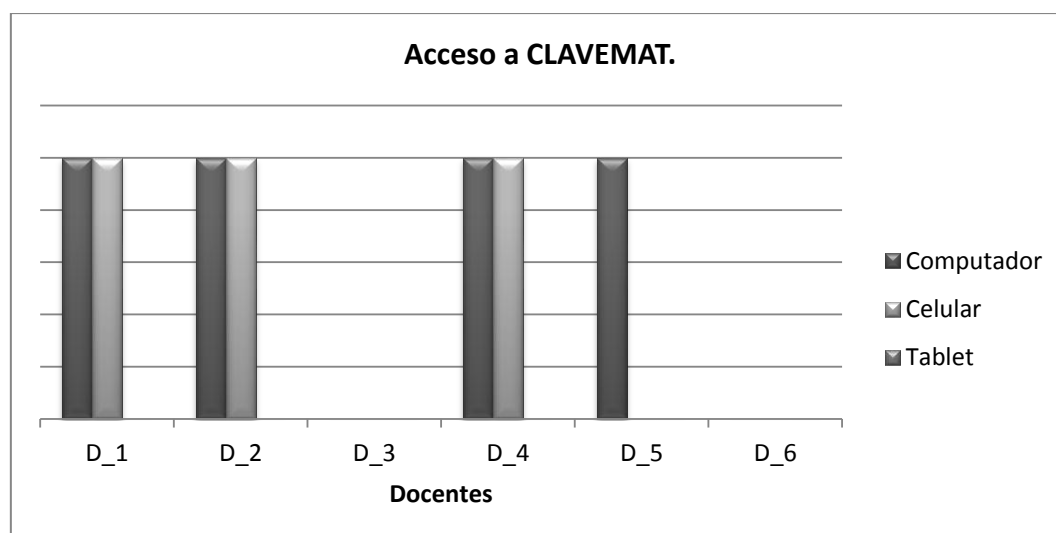
**Gráfico 26: Disponibilidad de tiempo**  
Fuente: Elaboración propia

Ahora, con respecto a la disponibilidad de recursos tecnológicos y manejo de artefactos, por parte de los docentes de matemáticas se evidencia que el 83% de los docentes usan computador personal para conectarse a Internet, el 66% emplean el teléfono celular y el 33% de los educadores usa una Tablet. (Ver gráfico 27).



**Gráfico 27: Disponibilidad de recursos tecnológicos y manejo de artefactos\_1**  
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se constata que el 66% de los docentes usan computador personal para acceder a CLAVEMAT, y el 50% emplean el teléfono celular.



**Gráfico 28: Disponibilidad de recursos tecnológicos y manejo de artefactos\_2**  
**Fuente: Elaboración propia**

Por otro lado, revisando la apropiación que los docentes de matemáticas han logrado después de mes y medio de la invitación a pertenecer a la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT, se encontró de modo individual lo que se describe a continuación:

D\_1: Usa Internet cinco horas a la semana y de éstas dedica media hora para acceder a CLAVEMAT. El docente revisa, lee o descarga los documentos, enlaces o vídeos que ofrece la comunidad virtual CLAVEMAT, para leer o ver videos relacionados con los temas que trabajará en clase con sus estudiantes. El docente contacta a conocidos, fuera de la plataforma escribiéndole un mensaje, sin embargo lo hace pocas veces pues lo realiza de ser necesario. Por seguridad de los datos no usa ciertos recursos proporcionados en la web.

D\_2: Usa Internet dos horas a la semana y de éstas dedica media hora para acceder a CLAVEMAT. El docente tiene la intención de aprovechar la posibilidad que ofrece CLAVEMAT de crear o dinamizar un grupo. El docente revisa, lee o descarga los documentos, enlaces o vídeos que ofrece la comunidad virtual CLAVEMAT, como recurso que le sirve para curiosar material relacionado con temas de matemáticas. El docente comparte documentos, enlaces o vídeos con los estudiantes, sin embargo no lo hace a través de la plataforma, los comparte en las clases escribiendo el link en el tablero.

D\_4: Usa Internet veinticinco horas a la semana y de éstas dedica una hora para acceder a CLAVEMAT, manifiesta que su participación es poco frecuente debido a que los temas que más le interesan están relacionados con física. El docente revisa, lee o descarga los documentos, enlaces o vídeos que ofrece la comunidad virtual CLAVEMAT, esto con el propósito de preparar las clases de matemáticas. El docente comparte documentos, enlaces, vídeos o invita a eventos que para él son interesantes, esta invitación la hace a sus colegas desde su correo electrónico, no lo ha hecho desde CLAVEMAT.

D\_5: Usa Internet veinte horas a la semana y de éstas dedica dos horas para acceder a CLAVEMAT. El docente comparte documentos o enlaces relacionados con temas de matemáticas y física con sus estudiantes, no lo hace desde la plataforma. El docente usa la posibilidad que ofrece la red de crear o dinamizar un grupo, no ha usado la que brinda CLAVEMAT. El docente intentó unirse y participar en cursos ofrecidos en la comunidad virtual CLAVEMAT, sin embargo, manifestó que no se ha inscrito porque son muy largos y él prefiere que sean máximo de 20 días. El docente revisa, lee o descarga los documentos, enlaces o vídeos que ofrece la comunidad virtual CLAVEMAT. Además, comparte documentos, enlaces o vídeos con sus estudiantes, pero lo hace desde los grupos creados fuera de la plataforma, nunca lo ha realizado desde la comunidad virtual CLAVEMAT. Creo unos ciber sitios con Wix con las siguientes direcciones <http://manuelmarioruiz.wix.com/itip> y <http://manuelmarioruiz.wix.com/unilibre> y un blog <http://manuelmarioruiz.blogspot.com.co/> para el trabajo con los estudiantes.

D\_3 y D\_6: Los docentes no se inscribieron a CLAVEMAT, se muestran poco interesados en usar las TIC para la enseñanza o para adquirir competencias relacionadas con el tema en cuestión.

En general, los cuatro profesores D\_1, D\_2, D\_4 y D\_5 han aprovechado CLAVEMAT para revisar, leer o descargar los documentos, enlaces o vídeos que ofrece la

comunidad virtual. Las actividades que algunos de ellos vienen desarrollando fuera de la comunidad, no las han incorporado a la plataforma.

**V.- Los indicadores emergentes de las categorías (ventajas y desventajas) del presente estudio:** luego de aplicar la ficha de observación participante (ver anexo 13) y de formalizar las entrevistas semiestructuradas (ver anexo 14), se encontraron para la categoría “ventajas” dos indicadores: Dominio de las herramientas básicas de Internet e importancia otorgada a las TIC por parte de los docentes de matemáticas entrevistados, y para la categoría “desventajas” los indicadores relacionados con la resistencia al cambio y la baja participación que los docentes del área de matemáticas manifestaron frente a la CVA CLAVEMAT.

## **5.2.- Análisis de los resultados a partir de las categorías propuestas.**

En este segmento se muestran los resultados correspondientes a las categorías de análisis planteadas para esta investigación. La información que se expone se obtuvo a partir de los hallazgos presentados en la sección 5.1. y las relaciones que se establecieron entre estos. Como se puede advertir, la información que arrojó la encuesta, la ficha de observación participante y finalmente las que proporcionaron las entrevistas semiestructuradas, a la luz de la teoría y guiados por los objetivos, permiten corroborar, contrastar y validar los resultados obtenidos.

En la primera (5.2.1.) se presenta el análisis como resultado de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos que aportaron a la caracterización en relación a los niveles de uso de las TIC por parte de los docentes del área, y en la segunda parte (5.2.2. y 5.2.3.) se examinan los resultados vinculados a la importancia que los docentes del área le otorgan a las TIC, especialmente a Internet, el primer instrumento aplicado y descrito en secciones anteriores fue la encuesta, cuyos hallazgos fueron posteriormente contrastados con la ficha de observación participante, los cuales apuntaron a alcanzar los dos primeros objetivos específicos de la presente investigación.

En la tercera parte (5.2.4.) se advierte sobre las ventajas y desventajas que emergieron de los docentes del área de matemáticas alrededor de la Comunidad Virtual. Los datos son recogidos inicialmente a través de la ficha de observación participante y luego contratados con las entrevistas semiestructuradas, y de este modo alcanzar el tercer objetivo específico.

Finalizando el análisis se presenta la relación establecida entre con las ventajas y desventajas en relación con los niveles de uso de las TIC (sección 5.2.5) por parte de los docentes de matemáticas, quienes participaron en el desarrollo de este estudio.

### **5.2.1.- Niveles de uso de las TIC.**

En esta sección se presentan las tendencias que tienen los docentes con relación a los niveles de uso de las TIC, especialmente Internet, categorizados como instrumental, intercambio y comunidad. La primera definida alrededor del conocimiento en torno al funcionamiento básico de un navegador, de un programa de comunicaciones y/o de uso de aplicaciones de gestión de información con la finalidad de consumir información. La segunda enfatizando en el conocimiento de una serie de aplicaciones y del uso de software con flexibilidad en diferentes situaciones al interactuar con sus colegas o estudiantes para crear escenarios que favorezcan el aprendizaje y supervisar los avances de los estudiantes, con el propósito de copiar, reproducir y publicar información. La tercera vinculada con la preparación del docente para utilizar redes educativas con el fin de cualificarse, de colaborar, de comunicarse con colegas o expertos para desarrollar recursos digitales y de este modo ayudar a los estudiantes a colaborar en red y a acceder a la información para ser discutida.

#### **5.2.1.1.- Instrumental**

En este nivel de uso se encontró que los docentes emplean las TIC, especialmente Internet por lo menos en cinco actividades; para aprovechamiento personal, la lectura de artículos o búsqueda de información para cualificarse (cibersitios y videos), la consulta de recursos con la intención de compartirlos con los estudiantes, tomar cursos virtuales, y

adoptar modelos para la enseñanza de las áreas curriculares que tiene bajo su responsabilidad. Los datos recolectados lo confirman, el docente D\_3 en cuanto al aprovechamiento personal manifiesta “consulta... el correo,... y cuando necesito temas de actualidad... entro a la parte del Tiempo o a la página... específica que yo quiera consultar, [el] uso [es] personal y ocasionalmente...” (D3\_P7\_27:30).

Con referencia a la lectura y búsqueda de información los docentes D\_1, D\_2 y D\_4 comentan; uso “recursos de Internet básicamente los buscadores como Google o... YouTube donde [se] encuentra[n] bastante[s] videos e informaciones sobre las tareas que uno a diario desempeña” (D1\_P1\_3:6), “he utilizado videos de YouTube, paginas como Wikipedia, páginas específicas de matemáticas y física” (D2\_P2\_5:6). Cuyas acciones aparecen a la hora de acceder a CLAVEMAT; “Leí algunos artículos que publicaron ahí” (D2\_P3\_13), “lo único que hice fue observar cómo funcionaba la plataforma” (D2\_P4\_29), y el docente D\_4 refiriéndose a las herramientas usadas en CLAVEMAT expresó que “el repositorio” (D4\_P9\_5) como medio para la consulta de temas relacionados con su área de trabajo. Hasta aquí, es evidente que Internet es aprovechada para la lectura, asumiendo los cibersitios como si fueran estáticos y los usuarios participan sólo como consumidores (García, 2007).

En cuanto a la consulta de recursos con la intención de compartirlos con los estudiantes, los docentes D\_1, D\_4, y D\_5 enuncian lo siguiente; se encuentran “temas específicos que uno está desarrollando con los muchachos y [se] encuentra[n] allí... muy buenos ejemplos, explicaciones, contenidos que le son útiles en el desarrollo del trabajo cotidiano” (D1\_P1\_3:6), “los recursos que [se] presentan, particularmente las simulaciones, se constituyen en un aporte para mis futuras clases” (D4\_P11\_19), y con la participación en CLAVEMAT “ahora, uso recursos como simulaciones y videos en clase y motivo a los estudiantes para que participen” (D4\_P13\_31). Con relación al trabajo con los estudiantes el docente D\_5 explica: “cada alumno tiene su propio trabajo individual a través de una clave

que el asigna y además se les da unos recursos que están en una página, que los pueden bajar para que los puedan utilizar en la casa para poder practicar los conocimientos que se le ha impartido en la clase” (D5\_P17\_70:72), y empleo “software y talleres que se desarrollan a través de guías de aprendizaje” (D5\_P18\_74).

Ahora, con relación a los cursos virtuales, el docente D\_4 afirma que para su cualificación docente se han inscrito a “cursos en línea y [observado] videos en YouTube” (D4\_P8\_3), y el docente D\_5 asegura: “he trabajado con unos cursos que dicta[n] la[s]... universidades que son gratuitos y he entrado en “CLAVEMAT” a tomar un curso y en... ScolarTIC donde también he tomado cursos de cualificación docente” (D5\_P14\_5:6-15), y además, dice que “son buenos y lo importante es que hay que dedicarle tiempo y espacio, para poder lograr culminar[los] en su totalidad” (D5\_P16\_17:18).

Y con relación a la adopción de modelos para la enseñanza el D\_4 sostiene que la experiencia es “enriquecedora porque... da ideas sobre cómo abordar ciertos temas” (D4\_P10\_7). En estas declaraciones la forma de percibir Internet es como el de “un inmenso repositorio de contenidos, al que los usuarios pueden acceder para buscar y descargarse archivos, corresponde por así decir a la infancia de la red y ha sido denominada "Web 1.0" o fase "puntocom"” (Coll & Monereo, 2010, p. 40).

Ahora bien, las respuestas obtenidas de las entrevistas permiten confirmar que los docentes D\_1, D\_2, y D\_3 se encuentran en el nivel de uso “Instrumental” lo cual es corroborado con la encuesta donde se evidenció que los docentes emplean los procesadores de texto para la enseñanza, específicamente en la elaboración de guías y talleres, para el registro en red con el propósito de consignar la asistencia o las notas obtenidas por los estudiantes lo cual se desarrolla cada bimestre, como también, para crear gráficos o presentaciones educativas empleando software.



En este sentido, los hallazgos al aplicar la ficha de observación participante revelan que los docentes D\_1, D\_2, D\_4 y D\_5 aprovecharon CLAVEMAT para revisar, leer o descargar documentos, y considerar enlaces o vídeos que ofrece la comunidad virtual. En último lugar, se puede afirmar que el docente D\_3 aunque no participó en la comunidad se encuentra en este nivel de uso y los docentes D\_4 y D\_5 se encuentran en el nivel de uso “Intercambio”, el cual se analiza a continuación.

### **5.2.1.2.- Intercambio**

Siguiendo con la caracterización de los docentes de matemáticas se encontró que los profesores D\_4 y D\_5 según los datos recogidos poseen ciertos atributos que permiten deducir que se encuentran en el nivel de uso de “Intercambio”, el cual se halla vinculado con la Web 2.0. Por este perfil de uso, se evidenció que Internet es empleado por los maestros para comunicarse con tutores de cursos, colegas o estudiantes, además para manejar herramientas que permitan organizar ciber sitios con propósitos académicos.

Focalizando la descripción, la apropiación de las TIC en especial de Internet por parte del docente D\_5 y tomando las palabras de Coll & Monereo (2010) cuando afirman que “cualquier usuario puede emplear el contenido de una web en otro contexto y añadir aplicaciones específicas a una página personal” (p. 41) como lo viene implementado el profesor en los ciber sitios creados en Wix (<http://manuelmarioruiz.wix.com/itip> y <http://manuelmarioruiz.wix.com/unilibre>) al cual le hace la sindicación de contenidos tales como <https://www.google.com/maps?q=ITIP>, <http://www.ejerciciosweb.com/ejercicios-aritmetica.html> y <http://www.avlisad.com.ar/test/>.

Es importante resaltar que cuando el docente D\_5 manifiesta: “he trabajado más que todo en el manejo de Classroom, en el manejo de herramientas para colocar páginas Web y a través de páginas Web hacer encuestas, hacer cuestionarios” (D5\_P20\_8:9), como por ejemplo en “thatquiz” el cual se sitúa en <https://www.thatquiz.org/es/classtest?GI2MGSYI>, se

evidencia que ha emprendiendo la tarea de “incorporar y coordinar información de fuentes distintas, a la manera de piezas de un enorme puzzle, relacionando datos y personas” (Coll & Monereo, 2010, p. 41).

Adicionalmente, con relación al manejo de Classroom (aula virtual), entendida como “uno de los conceptos que resume las posibilidades actuales de la enseñanza en línea” (Turoff, citado por Adell & Sales, 1999, sp), el docente D\_5 la lleva a cabo por medio de la plataforma de Google en <https://classroom.google.com/>, asegurando la participación con sus estudiantes, para lo cual manifiesta “se les da unos recursos que están en una página, que los pueden bajar para que los puedan utilizar en la casa para poder practicar los conocimientos que se le ha impartido en la clase” (D5\_P17\_70:72).

Lo anterior se sintetiza con lo que expresa Vercelli (2009) la Web 2.0 permite “producir, comunicar al público, copiar o compartir obras intelectuales a nivel global... a través de páginas web, weblogs, wikis, fotologs, sitios de música, videos, podcasts, etc” (p. 156), donde las interacciones son en doble vía, o hasta en múltiples vías, que permiten no solo tomar de Internet información, sino, de aportar; tomando información, combinándola y transformándola para luego compartirla, y adicionalmente lo que Coll & Monereo apuntan (2010), “el mash-up, la mezcla o remezcla de recursos y contenidos con el fin de construir entornos más ajustados a las necesidades y deseos de un usuario,... se convierte en una estrategia habitual de uso de Internet” (p. 41).

Ahora, ampliando la presente descripción los docentes D\_4 y D\_5 utilizan Internet para comunicarse con tutores de cursos, colegas o estudiantes. Por un lado, el profesor D\_4 aprovecha Internet para interactuar con colegas principalmente desde su correo electrónico para compartir documentos, enlaces, vídeos o para invitar a eventos que para él son interesantes, lo cual se evidenció a la hora de llevar a cabo la aplicación de la ficha de observación participante. Además, manifestó en la entrevista, que a la hora de acceder a

CLAVEMAT encontraba que desde allí se fomentaba el trabajo colaborativo, ya que con el simple “hecho de que un tutor conteste en un plazo máximo de 24 horas... permite alcanzar ese objetivo” (D4\_P19\_23) consintiendo la idea de poder interactuar con personas que participen en la comunidad, en este sentido el docente D\_5 expresó que “lo que se lograba era interactuar con otros compañeros” (D5\_P22\_38:39).

Otro rasgo para el análisis es con relación a la participación en CLAVEMAT en virtud de la interacción con colegas. El docente D\_5 sostuvo: “conocí a otros compañeros de otras ciudades y... me aportaron ideas para un trabajo que estoy haciendo con unos chicos en el colegio” (D5\_P21\_34:35), y por supuesto reconoce el beneficio que este tipo de interacción le brindó al advertir que en el momento de relacionarse con los estudiantes “ya hay más dinámica y más aspectos del trabajo, aplicando la experiencia que tengo de otros compañeros que me lo han transmitido” (D5\_P24\_62:63). Se puede afirmar entonces como lo hace Scolari (2008) que “las tecnologías participativas profundizan aún más este proceso de ofrecer al usuario la posibilidad de crear y distribuir sus propios contenidos... reflexionar sobre el concepto de *audiencias* y... nombrar a estas comunidades de *prosumidores* en red” (p. 289).

La información suministrada por la encuesta reafirma que el docente D\_4 y el docente D\_5 están en el nivel de uso “intercambio”, por cuanto únicamente estos docentes afirman que recurren a las TIC para tener acceso a expertos o comunidades de aprendizaje que presten apoyo a la actividad docente y contribuyan a la formación profesional (ver gráfico 14), adicionalmente únicamente el docente D\_5 elabora materiales en línea que contribuyen a la comprensión o aplicación de conceptos, demostrando que su uso de las TIC, especialmente de Internet, no se limita al de un consumidor de la información que encuentra en la red.

Finalmente, los datos obtenidos según los tres instrumentos empleados para tal fin, permiten asegurar que prácticamente dos docentes se encuentran efectivamente en el nivel de uso “intercambio”. Esto se hizo evidente desde la aplicación de la encuesta donde se halló que

el 80% de los docentes, no elaboran materiales en línea que contribuyan a la comprensión o aplicación de conceptos; el 60% no recurren a las TIC para tener acceso a expertos o comunidades de aprendizaje que presten apoyo a la actividad docente y contribuyan a la formación profesional docente, y en participar en cursos virtuales, videoconferencias, chats, foros virtuales según sus intereses académicos (Apartado 5.1.), y se corrobora en el momento de aplicar la ficha de observación participante donde se evidencia que tanto el docente D\_4 como el docente D\_5 revisan, leen o descargan los documentos, enlaces o vídeos que ofrece la comunidad virtual CLAVEMAT. Además, comparten documentos, enlaces o vídeos, aunque el docente D\_5 lo hace desde cibernets creados o administrados por él con el propósito de trabajar con los estudiantes que están bajo su tutela.

#### **5.2.1.3.- Comunidad**

Las herramientas digitales brindan la ventaja de generar trabajo colaborativo entre los miembros de un grupo determinado, con el propósito de generar actividades interdisciplinarias en procura del bien de todos. El presente trabajo no encontró evidencias que permitieran afirmar que los docentes asumieran este tipo de trabajo y como lo advirtió el docente D\_5 “solamente compartí con ellos” (D5\_P23\_42), refiriéndose a información relacionada con experiencias didácticas en las cuales se recurre al diseño de cibernets.

Por otro lado, algunas características contextuales determinan que ciertos escenarios faciliten el aprendizaje y generen los espacios de intercambio y colaboración en relación a la educación, así siguiendo a Castell (2001), se puede señalar, por ejemplo, como ciertos escenarios culturales específicos vienen dando formas al desarrollo del uso de Internet, de hecho ciertas corporaciones y la organización militar donde se halla el origen de Internet, permiten deducir que este tipo de experiencias seguirán generando pautas en los diferentes espacios culturales y motivará el empuje para repensar los procesos de formación y de

cualificación permanente de docentes y generar la cultura del uso colaborativo de las herramientas digitales.

### **5.2.2.- Importancia del uso de las TIC.**

En esta sección se resaltan las motivaciones o expectativas y necesidades frente a las TIC, específicamente Internet, que tienen los docentes que hicieron parte de este estudio. Las motivaciones o expectativas giran alrededor de la participación y de los proyectos que se puedan generar en colaboración, mientras que las necesidades lo hacen alrededor de la alfabetización en TIC y la posibilidad de integrar o de crear una comunidad.

#### **5.2.2.1.- Motivaciones o expectativas**

Esta categoría contempla dos indicadores uno relacionado con la atracción del docente por participar activamente en comunidades virtuales y el otro con la finalidad de mantener una formación profesional compartida, relacionada con educación, con el campo específico de la disciplina y/o con la utilización de las TIC para guiar a los estudiantes.

##### **a.- Participación**

Dada la heterogeneidad de comunidades virtuales, cuyo uso no solo depende de las herramientas que proporciona el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), sino que también obedece a los niveles de uso de las TIC que tenga el participante, conduce a considerar estos aspectos y a ocuparse de los criterios propuestos por Coll, et al., (2010), con relación a los niveles de beneficios que proporciona una comunidad virtual. Es importante señalar que los niveles propuesto por este autor permiten identificar los intereses de los docentes de matemáticas del I.T.I.P. en cuanto a la participación y a las expectativas frente a la CVA CLAVEMAT.

En este escenario se encontró que el docente D\_1 al inscribirse en CLAVEMAT, asumió como objetivo la posibilidad de interactuar con otros docentes lo cual se evidencia cuando afirma, “me parece muy importante que las personas y sobre todo los docentes en las

universidades y los profesores de bachillerato y de la misma primaria en todo nivel estemos de alguna manera participando en grupo[s] de este tipo” (D1\_P25\_23:24), y además se evidencia el interés que tiene de trabajar alrededor de un tema en particular, para lo cual refiriéndose a CLAVEMAT manifiesta: “seguirlo utilizando... leerlo para mi propio enriquecimiento y documentación en la matemática” (D1\_P26\_39:41).

Lo expresado en las líneas anteriores por el docente D\_1 concuerda con las respuestas aportadas en la encuesta donde señaló que aspectos tales como: acceder a expertos o a comunidades virtuales de aprendizaje que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a su formación profesional, publicar producciones académicas, a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas, y conocer entornos virtuales, específicamente las aportaciones que brindan las comunidades virtuales de aprendizaje, eran importantes. Estas evidencias admiten afirmar que el docente D\_1 está interesado en ser miembro de una Comunidad Virtual de Interés (CVI) puesto que proyecta el objetivo de comunicarse con otros que pueden ayudarlo a mantenerse actualizado en relación al gusto (Coll, et al., 2010) por las matemáticas.

Continuando con el análisis en este ámbito se encontró que los docentes D\_2 y D\_4 consienten la posibilidad de pertenecer a una Comunidad Virtual de Participación (CVP), en la cual el integrante pretende “intercambiar información e involucrarse en la comunidad” (Coll, et al., 2010, 307) 1.- generando una responsabilidad colectiva: “porque [ahora] es más fácil interactuar con personas que están en diferentes partes del mundo” (D2\_P27\_19), 2.- para mejorar las prácticas en el aula: “porque es una manera de encontrar y ofrecer ayuda académica entre los miembros de la comunidad” (D4\_P30\_10), 3.- buscar la solución colectiva de problemas didácticos e incluso matemáticos: “me hubiera gustado interactuar en un tipo de chat o algo así tratando de plantear un problema o de resolver un problema planteado por otra persona, eso me hubiese parecido interesante” (D2\_P28\_29:30), y la

discusión conjunta de cuestiones en este caso relacionada con la educación matemática: “si se toma en consideración el modelo colaborativo, pensando en que yo pueda preguntar y que alguna otra persona en cualquier parte del mundo pueda ayudarme a responder un problema o a resolver una inquietud teórica de las matemáticas, sí sería interesante” (D2\_P29\_34:36).

Para estos docentes los aspectos indagados en la encuesta tales como acceder a expertos o a comunidades virtuales de aprendizaje que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a su formación profesional, y publicar producciones académicas, a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas, donde el docente D\_2 señaló que eran muy importantes y para el docente D\_4 era importante, permiten corroborar lo hallado en la observación participante, específicamente cuando los docentes, además de leer o ver un video, tienen la intención de interactuar con otros, no solamente colegas sino con los estudiantes, de tener una participación activa.

Finalizando, el docente D\_5 cumple con los criterios para hacer parte de una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA), estos criterios recogen los anteriores y se fija como objetivo el aprendizaje, dicho de otro modo, las CVA “además de constituirse como una comunidad de intereses y de participación, utilizan los recursos ofrecidos por la virtualidad tanto para intercambiar información y comunicarse como para promover el aprendizaje” (Coll, citado por Coll, et al., 2010, p. 308), puesto que para este docente “una comunidad a través de la cual se puede llegar a interactuar, en donde se puede llegar a formarse, incluso a cualificarse para poder mejorar... su actividad educativa en el aula” (D5\_P32\_25:26), sin olvidar que en toda CVA todos los participantes están facultados para ayudar y apoyar a los demás y como lo expresa el docente D\_5, “si claro, porque uno se va enriqueciendo de conocimientos a través de ellos se hace más, interactúa uno con otros compañeros de otros países, como para tener un mejor conocimiento de cómo se está formando en otros países a los estudiantes” (D5\_P31\_20:22).

Complementando esta información, este docente en la encuesta señaló como importantes los aspectos concernientes a poder: acceder a expertos o a comunidades virtuales de aprendizaje que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a su formación profesional, publicar producciones académicas, a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas, y conocer entornos virtuales, específicamente las aportaciones que brindan las comunidades virtuales de aprendizaje, y en el momento de llevar a cabo la observación participante se pudo establecer que el docente accede a cursos virtuales y ha creado cibersitios para promover el aprendizaje entre sus estudiantes.

En suma, no solamente los niveles de uso de las TIC, permiten el desarrollo de las posibilidades que ofrece la virtualidad, sino que también depende de los objetivos que cada docente se haya trazado frente a estos ambientes y de los beneficios que pretenda obtener. Así el docente D\_1 en la misma comunidad en la que se encuentran todos los participantes, que hacen parte de este estudio, en este caso CLAVEMAT, tiene el interés de emplearla como una Comunidad Virtual de Interés (CVI), mientras que los docentes D\_2 y D\_4 se proponen usarla como una Comunidad Virtual de Participación (CVP), y el docente D\_5 tiene el interés de aprovecharla como una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA).

#### **b.- Proyectos en colaboración**

Aunque, la motivación docente por utilizar recursos de las TIC para participar en CVA con el propósito de examinar y aprovechar de modo compartido determinados proyectos y prácticas docentes reviste de importancia para los docentes del I.T.I.P., fue el aspecto que despertó menor interés entre ellos a la hora de contestar la encuesta, lo cual fue corroborado en el momento de la observación y además, no mencionaron nada al respecto durante las entrevistas. Esto se puede interpretar por el nivel de uso en el cual se encuentran los docentes, puesto que los docentes D\_1, D\_2 y D\_3 se hallan en el nivel “Instrumental” y los docentes D\_4 y D\_5 en el de “Intercambio”, por tanto se hace necesario buscar estrategias para que los



docentes trabajen colaborativamente, haciendo uso de las redes, ya que todo proyecto implica la participación de diferentes agentes e instituciones (Körner & Robalino, 2005).

#### **5.2.2.2.- Necesidades**

La presente categoría incluye dos indicadores uno concerniente a la necesidad docente por mejorar sus propias competencias básicas en TIC y a la necesidad de tomar parte de alguna Comunidad Virtual de Aprendizaje para construir conocimientos en temas que giran en torno a la Educación Matemática. Lo cual se hace evidente en la encuesta en especial en la reclamación por conocer entornos virtuales, específicamente los aportes que brindan las CVA y además, promover la enseñanza mediante el empleo de la información disponible en la red, pero para ello requieren desarrollar competencias relativas al uso educativo (anexo 11).

##### **a.- Alfabetización en TIC**

La necesidad pero con cierta reserva del docente por mejorar sus propias competencias básicas en TIC para incluir específicamente Internet en contextos escolares, es sentida básicamente por el docente D\_3 en el instante en el que afirma “es que como estamos actualmente necesariamente va a tocar utilizarlas porque al estudiante únicamente le interesa es todo ya la parte de la informática, entonces con el tiempo va a tocar meterse uno a eso, porque es decir no hay de otra, ya el estudiante que coja que consulte un libro que consulte eso no lo hace, entonces si lo manda uno a consultar por Internet aunque no sea muy profundo, pero consulta algo” D3\_P33\_32:35.

Esta espera por incluir las TIC en el contexto escolar se traduce como rechazo que se puede explicar con las palabras de Gros citado por Quiroga (2011) la introducción de los ordenadores a la escuela no se dio un dialogo pedagógico o reflexivo previo a su introducción, este se dio posterior a su ingreso: “La institución escolar ha vivido la incorporación de las nuevas tecnologías como una intrusión, como algo que necesariamente ha de utilizarse, pero sin saber bien por qué, para qué, cómo” (p. 70), y es aquí donde el docente intuye que es

necesario pero aún no encuentra las razones para hacerlo, puesto que su interés alrededor de Internet está vinculado con el nivel de uso que tiene el docente D\_3, “Instrumental”.

Es en este ámbito donde se deben procurar espacios para la cualificación docente para dejar de ser analfabetas digitales, no solamente desde la revisión meramente instrumental de las TIC o de emprender un estudio sobre el conjunto de técnicas, aplicaciones y herramientas informáticas que se utilizan para optimizar, automatizar y mejorar los procedimientos o tareas relacionadas con la operacionalización de cierto tipo de actividades, sino para mediar en la construcción de conocimiento en este caso para el aprendizaje de las matemáticas (Körner & Robalino, 2005).

### **b.- Integrar una comunidad**

Abordando la otra necesidad manifiesta por el docente en este caso D\_1 de tomar parte de alguna Comunidad Virtual de Aprendizaje para construir conocimientos en asuntos relacionados con la Educación Matemática, esta necesidad la refleja al decir “qué bueno que las personas de pronto más jóvenes o de [mi] edad que continúan en su trabajo de docencia, tomen este recurso lo exploten, lo hagan valer y participen de él aportando porque la experiencia [contribuye] mucho en todo nivel” D1\_P34\_73:75. Esta invitación la hace porque intuye que existen beneficios alrededor de las CVA, pero no se ha hecho una reflexión profunda sobre los posibles usos de Internet para el aprendizaje de las matemáticas. Para esta situación la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) (2005) plantea los siguientes desafíos y recomendaciones, hacer un uso pertinente de las TIC y de su incorporación a la didáctica propiamente dicha. El desafío es, entonces, que la formación y la cualificación docente pase de una etapa general a una específica. Aquí, se requieren competencias referidas al quehacer docente para admitir el uso de las redes y se vinculen a las prácticas educativas, además el docente debe trabajar colaborativamente, haciendo uso de las redes, todo proyecto implican la participación de

diferentes agentes e instituciones, las experiencias aportadas desde las prácticas, le proporcionan calidad a la educación.

### **5.2.3.- Interés académico del uso de las TIC.**

Tomado los datos textuales de la encuesta en cuanto a los intereses académicos para el uso de Internet, se vislumbró que los aspectos que mayor relevancia tienen son los concernientes a la creación de nuevos conocimientos junto a los pares académicos en el ámbito de la educación matemática a través de la red, con la elaboración e intercambio de modelos de actividades matemáticas basadas en las TIC, y con la posibilidad de compartir recursos educativos que presten apoyo a la actividad docente y contribuya a la formación profesional del profesorado.

Sin embargo, el interés manifiesto en la entrevista estuvo focalizado en adquirir nociones básicas de tecnología digital y de la utilización de las TIC para su formación profesional, para lo cual los docentes D\_1 con relación a la CVA CLAVEMAT advirtió “siento que como recurso didáctico... estaría... de mucha actualidad, sería implementarle precisamente las conferencias virtuales que... de por sí... las debe tener, sino tal vez hacerlo conocer” D1\_P35\_56:58, indicando así que reconoce ciertas herramientas que poseen estas plataformas, sobre las que se soportan las CVA, pero que son dejadas de lado y son poco conocidas, y el docente D\_5 propuso “me gustaría que colocaran más herramientas para la formación, o sea herramientas en ayudas en el aula y herramientas para formación que ojala fueran gratuitas, porque como se pueden dar cuenta algunas de las muchas no son gratuitas” D5\_P36\_51:53, esto con relación al manejo de software educativo, a las licencias y a las posibilidades de implementarlas en el aula reconociendo la falta de formación en este ámbito.

Por último, volviendo a los intereses académicos menos relevantes para los docentes a la hora de contestar la encuesta tales como adquirir competencias en materia de búsqueda, gestión, análisis, integración y evaluación de la información, y el promover proyectos

educativos para intervenir en el aula basados en el uso de las TIC, al contratar esta información con los datos obtenidos en la observación participante y en las entrevistas se confirma ese bajo interés puesto que no lo mencionan, ni se ve reflejado en sus actividades realizadas en CLAVEMAT.

Para terminar, considerando los desafíos y recomendaciones de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) (2005) y con relación a esta categoría se pueden resaltar dos; *i.*- la introducción de las TIC, de la pedagogía y los cambios en el saber disciplinar mismo, no pueden hacer olvidar que su dominio sigue siendo una condición imprescindible del ejercicio profesional del docente. Muchas veces fracasan los programas del uso de las TIC no por las tecnologías mismas sino por falta de manejo en lo que se desea enseñar, y *ii.*- el empleo de las TIC como mediación desafía la profesionalización docente lo que implica razonar sobre los recursos digitales, y no sólo a ser usuarios pasivos de estos. Nuevamente la cualificación docente determina un papel crucial para el avance de la educación.

#### **5.2.4.- Ventajas y desventajas del uso de las TIC.**

Entre las ventajas reportadas en este estudio podemos circunscribir dos; la primera orientada al dominio de las herramientas básicas de Internet y la segunda dirigida a la importancia que le es otorgada a las TIC por los docentes de matemáticas del I.T.I.P.

En contraste, las desventajas que emergieron de la investigación están marcadas por la resistencia al cambio y por la baja participación en la CVA CLAVEMAT, que se mantuvo durante el desarrollo del presente trabajo.

##### **5.2.4.1.- Ventajas**

###### **a.- Dominio de las herramientas básicas de Internet**

Asumiendo el término competencia “ como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras

apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, citado por MEN, 2013) y siguiendo estas competencias a través de los hallazgos se tiene:

1.- Competencia Tecnológica: “Capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan” (p. 36). Esta competencia se manifiesta especialmente en el docente D\_5, quien se encuentra en el nivel de uso “Intercambio” y procura software libre y pretende que desde la CVA CLAVEMAT lo puedan remitir a este tipo de herramientas digitales y expone “que la comunidad... proporcione más software de uso libre” D5\_P37\_57. Y en cuanto al uso de dispositivos el docente D\_1 que se encuentra en el nivel de uso “Instrumental” dice “no solamente lo que refiere a CLAVEMAT sino en todos los recursos de la informática en las técnicas de comunicación e información uno encuentra un recurso más desde el punto de vista didáctico y fácil de acceder hoy en día el mismo teléfono le da a uno la oportunidad que tanto estudiante como profesor tenga ese recurso a mano para usarlo diariamente” D1\_P46\_49:52. Se puede concluir que los cinco docentes tanto los que se encuentran en el nivel “Instrumental” como “Intercambio” tienen cierto tipo de competencia tecnológica, como es lógico deducir que esta depende del nivel de uso.

2.- Competencia Pedagógica: “Capacidad de utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en la formación integral de los estudiantes y en su propio desarrollo profesional” (p. 38). Esta competencia es desarrollada por los docentes D\_4 y D\_5 quienes se encuentran en el nivel “Intercambio” y como ya se advirtió que el docente D\_5 es quien ya viene implementando y dice: “lo uso con estudiantes” D5\_P40\_13. Sin embargo, aunque el D\_1 no está en este nivel de uso, vislumbra la competencia pedagógica y afirma

con relación a estas plataformas “que busca hacer partícipes a especialistas, no especialistas y de todo tipo de persona o de entidad... o empresa que quiera de alguna manera documentarse y adquirir en lo que tiene que ver con la matemática o con la investigación de que se trate, en este caso CLAVEMAT en lo referente a la matemática” D1\_P43\_20:23. Los docentes del I.T.I.P. deberán intentar alcanzar este tipo de competencias, puesto que es hasta ahora un trabajo muy insipiente.

3.- Competencia Comunicativa: “Capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica” (p. 40). Como ya se mencionó, quienes han desarrollado este tipo de competencias son los docentes D\_4 y D\_5 por estar en el nivel de “Intercambio” y son quienes han aprovechado cursos en línea, donde muy seguramente han experimentado espacios virtuales de manera sincrónica y asincrónica, y además como lo percibe el docente D\_2 “si hay ventajas, el tema de la educación virtual, facilita el no cumplimiento de horarios e inclusive el tema de la gratuidad pues es importante para poder entender que uno se puede cualificar por ese medio” D2\_P48\_44:45.

4.- Competencia de Gestión: “Capacidad para utilizar las TIC en la planeación, organización, administración y evaluación de manera efectiva de los procesos educativos; tanto a nivel de prácticas pedagógicas como de desarrollo institucional” (p. 42). Como se encontró en la encuesta y se ratificó en la observación participante, es que esta competencia no es la más relevante, los docentes no tienen dentro de sus expectativas principales desarrollar este tipo de competencias, puesto que no hay un marcado interés docente por concebir, aplicar y modificar programas para incluir las TIC, específicamente Internet en el plan de estudios. Aunque, perciben y manifiestan que reviste de importancia y proporciona ventajas en el instante de trabajar en la CVA, donde el docente D\_4 y D\_5 expresan: “la gran ventaja es que es una fuente de ayuda para quienes están interesados” D4\_P51\_25, y “una

comunidad donde... se está aportando y se están dando ideas, no creo que haya desventajas”

D5\_P54\_45:46. Y en cuanto a la gestión de la información el docente D\_2 advierte,

“realmente creo que hasta ahora se está pensando en el tema y van bien encaminados en relación a permitir que la gente interactúe, detrás de la red no creo que haya problema, el problema que le veo ya es a nivel propio de las plataformas, ¿quién evalúa los contenidos de esas plataformas? ¿Cómo puede dar credibilidad a eso?” D2\_P50\_60:62.

5.- Competencia Investigativa: “Capacidad de utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos” (p. 44). Esta competencia aún no ha sido explorada por los docentes, puesto que como ya se mencionó ellos están en uno niveles de uso diferentes al de “Comunidad” y aunque les motiva adquirir competencias en la búsqueda de información, y a realizar trabajos de investigación al interior de una comunidad virtual de aprendizaje y es considerado un aspecto atrayente donde el docente D\_1 manifiesta: “bien interesante bien importante para la gente joven que está comenzando a que lo implementen en sus clases y utilicen y le sirva como un elemento de investigación de compartir con los demás profesores” D1\_P47\_60:62, aun los docentes no se han apropiado de las TIC para llevar a cabo este tipo de trabajo y pretenden delegar esas actividades a los docentes que vienen a reemplazarlos.

#### **b.- Importancia otorgada a las TIC**

En general, los docentes tienen una buena percepción sobre el acceso a las CVA. La investigación permitió identificar dos ventajas principales, una relacionada con la posibilidad de interactuar con otros colegas y los contenidos dispuestos en la plataforma y otro relacionado con la posibilidad de cualificación profesional de forma más eficiente.

La encuesta que se aplicó en la fase inicial, arrojó que el 80% de los docentes opinan que es importante publicar producciones académicas que sirvan de apoyo a otros colegas (Grafica 17), esta valoración de la colaboración entre colegas se reafirma después del trabajo

en la CVA, al respecto el docente D\_1 afirma: “es muy útil y necesario estar en comunicación permanente con sus colegas con sus compañeros de trabajo y así mismo con la comunidad de educadores del país y del todo el mundo y este recurso de CLAVEMAT creo que se presta para uno tener relaciones de tipo cognitivo y compartir experiencias con gente muy importante de los diferentes países que conforman este grupo” D1\_P42\_15:18.

Adicionalmente el 60% de los docentes encuestados consideró importante conocer entornos virtuales, en especial las CVA, después del trabajo en la plataforma, los docentes evalúan como positiva la posibilidad de interacción con los contenidos, como lo expresa el docente D\_4; “positiva (refiriéndose a su experiencias en las CVA CLAVEMAT), porque conozco otras formas de abordar problemas y me anima a interactuar más con los recursos en línea” D4\_P53\_34.

Dichos hallazgos sobre el papel de las CVA frente a la interacción con otros colegas que se manifiesta como un aspecto positivo, van en el mismo sentido de lo que Ramírez (1999) marcaban como una ventaja cuando señalan que las CVA permiten la integración de las personas alrededor de temáticas comunes, sin estar necesariamente en la misma localización física.

La segunda ventaja está asociada con el potencial que tiene el docente de cualificarse sin necesidad de desplazarse, lo que se traduce en eficiencia en cuanto al ahorro de tiempo, recursos económicos y fácil acceso, frente a este aspecto El docente D\_4 expresa: “en este momento prefiero que sea por medio de internet (refiriéndose a la cualificación profesional), la principal motivación es que me evita el desplazamiento” D4\_P39\_14, además, el mismo docente identifica como ventaja “el ahorro de tiempo” D4\_P52\_29.

Frente a la CVA y su potencial de aprendizaje virtual el docente D\_1 afirma: “parece ser que lo que se pretendió y se está consiguiendo es ayudar precisamente a las personas que



tienen más dificultad de acceso a los desarrollos o avances de las matemáticas”

D1\_P41\_10:11.

En el mismo sentido de la eficiencia, se identifica como ventajas el fácil acceso, la gratuidad, principalmente para personas en zonas de difícil acceso, al respecto el docente D\_1 expresa: “que llegue con más facilidad a las personas en situaciones de ubicación geográfica de muy difícil acceso. Hay gente muy inteligente que quiere salir adelante pero su ubicación o sus mismos recursos sus medios económicos no les permite, este es un recurso importantísimo en ese sentido” D1\_P44\_32:34. Otro docente lo reafirma al expresar: “es difícil pasar o transportarse de un país a otro, de un sitio a otro es complicado, pero a través de esto pues lógicamente uno economizaría y tiene unas ventajas que son enormes y muy económicas” D5\_P55\_48:49.

Hallazgos que reafirmaron lo que plantea Ramírez (1999) cuando se refiere a que una de las ventajas de las CVA es que permiten una mayor flexibilidad frente al aprendizaje y es una manera fácil de mantener actualizado el conocimiento. Al respecto el docente D\_5 afirma “es una comunidad a través de la cual se puede llegar a interactuar, en donde se puede llegar a formarse, incluso a cualificarse, para poder mejor[ar]... su actividad educativa en el aula” D5\_P32\_25:26. Así es evidente que el docente considera importantes las CVA, puesto que permite adquirir conocimientos sobre su disciplina y la pedagogía que contribuyen a su propio perfeccionamiento profesional.

#### **5.2.4.2.- Desventajas**

##### **a.- Resistencia al cambio**

Algunos docentes como el D\_3 y el D\_6 (no participó) ponen en evidencia su resistencia hacia el uso de Internet con fines pedagógicos, el docente D\_3 quien opina:

realmente en Internet no se profundiza mucho, entonces yo a veces me pongo a buscar en Internet como profundización y yo no encuentro ninguna profundización respecto a eso, busco

más, encuentro más en los libros que en el mismo Internet, los libros que yo poseo, entonces por esa razón no, los temas son muy generales muy superfluos. (D3\_P58\_11:12.)

Ante esta situación Gros (2004), advierte que:

el principal problema de los profesores de la generación digital es que la sociedad actual ha cambiado de forma muy rápida y el profesorado se encuentra en una situación complicada: se han producido muy pocos cambios en cuanto a la estructura y la gestión de la escuela mientras que la sociedad ha cambiado de forma rápida, los niños actuales necesitan otro tipo de formación. (p. 4)

Gros (2004) añade “el problema es que a la tarea de enseñar y a los cambios, los profesores generalmente se enfrentan en solitario. El profesor dentro de la institución escolar puede ser innovador o no según quiera o pueda” (p. 4). El uso o no de las TIC con fines pedagógicos o de cualificación profesional depende de la voluntad del docente, de la necesidad de cambio que le dicta su ejercicio profesional, pero no solo de la voluntad sino de las posibilidades de cambio, medidas por el nivel de uso de las TIC con intencionalidad pedagógica. Los docentes se percatan de la necesidad de cambio para satisfacer los requerimientos educativos actuales, como se evidencia en la siguiente expresión de un docente: “como estamos actualmente necesariamente va a tocar utilizarlas porque al estudiante únicamente le interesa es todo ya la parte la parte de la informática, entonces con el tiempo va a tocar meterse uno a eso, porque es decir no hay de otra, ya el estudiante que coja, que consulte un libro que consulte eso no lo hace, entonces si lo manda uno a consultar por Internet aunque no sea muy profundo, pero consulta” (D\_1\_ P 60\_ 32:35). Sin embargo, Gros (2011) señala que los docentes “tienen poca capacidad de introducir modificaciones a la vez que la formación depende totalmente de su voluntad” (p. 4).

En efecto, el docente D\_1, quién observa la necesidad de introducir modificaciones en su proceso de enseñanza dadas las condiciones actuales de los estudiantes de la era digital, a pesar de haber aceptado inicialmente la propuesta de trabajar en la CVA CLAVEMAT como una posibilidad de cualificación profesional y de apoyo pedagógico, no tuvo voluntad de

visitarla frecuentemente como se registró al aplicar la ficha de observación participante (gráfico 26).

Las Comunidades Virtuales se presentan como una alternativa para superar el aislamiento y la imposibilidad de los docentes de aprender de otros y con otros (Gros, 2011, p. 6). Para aprovechar todo su potencial se requiere que el docente tenga la voluntad de dirigir su acción, experiencia y compromiso en el logro de aprendizajes, donde la experiencia individual sirva al colectivo, en el sentido de lo que Wenger (2001) denomina Comunidades de Práctica, las cuales se pueden “concebir como historias compartidas de aprendizaje” (p. 115) o la actuación conjunta encaminada a la consecución de una empresa (un aprendizaje) (Wenger, 2001, p.110).

#### **b.- Baja participación en la CVA**

Se identificó algunos factores que afectan la participación en la CVA, entre ellos las creencias o las percepciones de los docentes frente a las TIC, o frente a su práctica docente, por ejemplo el docente D\_3 considera que: “Si todo eso realmente ayudará a que realmente mejorar el nivel académico del estudiante pues sería lo ideal, pero realmente esas cosas no mejoran el nivel académico para nada” (D3\_P60\_24:25). Gros et al. (2004), ya hacían mención sobre las percepciones o creencias del docente al afirmar que el docente podría ser innovador sólo según quiera o pueda. Gros (2008) también afirma que la dificultad de los docentes de esta generación digital, es que los cambios tecnológicos de la sociedad han sido acelerados, mientras que en la escuela se han producido pocos cambios en la estructura y la gestión. El poco crecimiento tecnológico de la escuela se pone de manifiesto en lo que expresa el docente frente al poco acceso a la Comunidad Virtual CLAVEMAT: “Falta de tiempo y también la falta de acceso a elementos como computador o como Internet” D2\_P65\_23. Esta desigualdad en el avance de la sociedad en comparación al de la escuela

genera en el docente la sensación de no poder responder a los nuevos cambios que exige educar en la sociedad digital.

Adicionalmente es una práctica común de los docentes considerar que lo que ha hecho en el aula por muchos años está bien, que no requiere transformación y no se considera el uso de las TIC, al respecto el docente uno expresa: “realmente uno a veces a verso o a veces no a verso sino por falta de tiempo dicta sus clases y le parece que se las sabe todas cuando uno se ve uno un poquito informado de estos recursos, de estas conformaciones de grupos tan interesantes a nivel mundial, le parece que se ha cometido un error cuando uno no los ha aprovechado o nos los ha sabido aprovechar” D1\_P64\_70:73.

Otro factor que limitó la participación docente en la plataforma de CLAVEMAT, además del acceso por falta de red o de computadores en la escuela, es la falta de tiempo según afirma el docente D\_2 “uno es que así halla acceso a la red o acceso a Internet, o así halla computador a veces el tiempo y la labor docente no nos permite sacar precisamente un espacio para poder interactuar con eso. Uno porque no encontramos red, o uno porque no encontramos un computador en el cual trabajar” D2\_P66\_38:40. De igual forma otros docentes manifestaron que su baja participación se debía al factor tiempo, como el docente tres quien expresa: “realmente no me ha quedado tiempo para entrar” D3\_P68\_3. El docente D\_5 por su parte afirmó: “El problema como lo explicaba antes, es el tiempo. Uno tiene que sacar el tiempo y bueno a veces no le queda a uno el espacio suficiente” D5\_P71\_28:29. Ya lo señalaba Silva et al. (2007), en su trabajo de investigación, que a pesar de su actitud positiva frente a la participación en la comunidad virtual, señala que un aspecto para abandonar el curso virtual es el factor tiempo. En este punto cabe anotar que los docentes que invierten menos tiempo en Internet son los que no han desarrollado las competencias digitales (gráfico 26).

Finalmente estos hallazgos concuerdan con Brickner (citado por Saez, 2012) quien sostiene que en la aplicación pedagógica de las TIC se presenta unos obstáculo externos al docente como la necesidad de recursos, disponibilidad de tiempo o formación y obstáculos internos entre ellos las actitudes, los valores, la resistencia y opiniones de los docentes (p. 257).

### **Predominio de lo presencial.**

A pesar de las ventajas o bondades de la CVA CLAVEMAT que emergieron en el estudio, hay evidencia del dominio de lo presencial por parte de algunos docentes, como el docente D\_1, quien enuncia: “obviamente que todo lo que sea presencial sería mucho más de más avance, de más facilidad para encontrar situaciones de compartir experiencias” D1\_P72\_29:30. Cabe señalar que este docente fue el único para quien lo presencial es importante.

### **5.2.5.- Relación entre las ventajas, desventajas y los niveles de uso de las TIC.**

Como se mencionó en la sección 5.2.1., los docentes D\_1, D\_2 y D\_3 con relación al uso de las TIC se encuentran en el nivel “Instrumental” y los docentes D\_4 y D\_5 en el nivel “Intercambio”. Adicionalmente, atendiendo a la importancia otorgada a las TIC y al respecto los niveles de beneficio ligados a la participación que se hacen evidentes en este análisis en la sección 5.2.2., se encontró que el docente D\_1 en el instante mismo de participar en CLAVEMAT, tiene el interés de emplearla, aunque de modo inadvertido para todos los participantes, como una Comunidad Virtual de Interés (CVI), mientras que los docentes D\_2 y D\_4 se proponen usarla como una Comunidad Virtual de Participación (CVP), y su vez el docente D\_5 tiene el interés de aprovecharla como una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA). Estos hallazgos otorgan la facultad de afirmar que no solo los niveles de uso de las TIC permiten el desarrollo de las posibilidades que ofrece la virtualidad, sino que también

depende de los objetivos que cada docente se haya trazado frente a estos ambientes y los beneficios que espera obtener de estos.

Estos aspectos repercuten en las ventajas que les puede proporcionar a cada uno de los docentes el estar vinculados a la CVA CLAVEMAT, como se observó en la sección 5.2.4., de los cinco docentes que participaron en el presente estudio, el 100% tiene cierto dominio de las herramientas que ofrece Internet y el 80% le otorgan importancia a las TIC, específicamente Internet y esa importancia se manifiesta, según estos docentes, en la ayuda que se pueda dar y recibir, en las relaciones sociales que se pueden establecer para compartir experiencias del trabajo pedagógico y el conocimiento construido por cada docente, en la facilidad de la comunicación a distancia, en el trabajo sincrónico y asincrónico, y en el ahorro de tiempo y dinero.

Y es en este punto donde los docentes de matemáticas del I.T.I.P., tienen la oportunidad de reflexionar en torno a la tendencia hacia la transformación de las prácticas pedagógicas y de considerar en principio los siguientes aspectos:

- i.-* Aceptar que el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento y cuyos aspectos formales constituyen sólo una faceta de este conocimiento.
- ii.-* Valorar la importancia que tienen los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas.
- iii.-* Considerar que el conocimiento matemático (sus conceptos y estructuras), constituyen una herramienta potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento.
- iv.-* Reconocer que existe un núcleo de conocimientos matemáticos básicos que debe dominar todo ciudadano.
- v.-* Comprender y asumir los fenómenos de transposición didáctica.
- vi.-* Reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.
- vii.-* Privilegiar como contexto del hacer matemático escolar las situaciones problemáticas. (MEN, 1998, p. 29)

Y como paso a seguir, detenerse en el numeral VI y poner en juego los usos que le dan a las TIC, la importancia que le otorgan a Internet y los intereses académicos que manifiestan tener frente a este recurso tecnológico, visto no como un trabajo meramente instrumental, es

decir, para aprender la arquitectura del hardware y el manejo de software, por ejemplo, ensamblar un PC o dominar un programa, ni como una herramienta (recurso), es decir, tomar las tecnologías digitales como elementos que facilitan las tareas habituales, por ejemplo, pagar cuentas, comprar y vender mercancías, o en el caso de la escuela, leer un libro digital o replicar lo que se halla en los textos escolares en una presentación colorida.

De asumir cualquiera de estas dos alternativas se estaría subestimando el papel de las TIC, especialmente Internet en las prácticas pedagógicas, y como lo anotan Coll, et al. (2010):

Limitar las actividades didácticas a la interacción entre un estudiante solitario y los materiales de estudio, el modelo didáctico implícito en el discurso sobre los objetos de aprendizaje de la primera generación, es renunciar a la mayoría de las posibilidades didácticas que nos ofrece la comunicación entre personas a través de las redes informáticas. (p. 287)

Los hallazgos de la presente investigación que se traducen y corresponden a las ventajas, son el insumo para pensar en una cualificación permanente de docentes que proporcione alternativas para reflexionar y ejecutar acciones que giren alrededor de las mediaciones e hipermediaciones, conceptos trabajados por Martín-Barbero (2005) y Scolari (2008) donde el primer autor denomina mediaciones, a las vinculadas con los nuevos medios digitales y que el segundo califica como hipermediaciones a las relacionadas con los procesos de las sociedades interconectadas.

Puntualizando, las hipermediaciones son “procesos de intercambio, producción y consumo simbólico que se desarrollan en un entorno caracterizado por una gran cantidad de sujetos, medios y lenguajes interconectados tecnológicamente de manera reticular entre sí” (Scolari, 2008, p. 113-114). En éste ámbito el énfasis se da a las acciones que las personas mantienen por medio de la Web, tareas que ejecutan por el mismo medio; compartiendo información, comunicándose, jugando, participando; discutiendo, denunciando, protestando y manifestándose.

## **Conclusiones**

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación y luego de realizar el respectivo análisis de la información el cual se efectuó en tres momentos, en el primero se tomaron los datos textuales para la descripción de la muestra en cuanto a los niveles de uso e intereses académicos que manifestaron tener los docentes de matemáticas alrededor de las TIC, en el segundo los datos descriptivos de la frecuencia de acciones en la interacción en la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT, y en el tercer y último los datos narrativos que atendieron a una codificación abierta, axial y selectiva. Abierta a la hora de asignar conceptos a las narrativas (transcripciones), en la práctica corresponde a la segmentación del documento en líneas sin alterar los significados. Axial en el momento de establecer relaciones que giran en torno a las categorías y subcategorías (indicadores) propuestas para el estudio en cuestión, llevando a cabo un método de análisis de comparación constante. Finalmente, selectiva en el instante en que el investigador conceptualiza, donde integra las categorías propuestas y las que emergieron del estudio.

Al categorizar el nivel de uso de las TIC que poseen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar, finalmente se encontraron dos agrupaciones, los profesores que se encuentran en el nivel “Instrumental” y los que se hallan en el nivel “Intercambio”.

Los datos obtenidos según los tres instrumentos empleados para tal categorización, permiten concluir que prácticamente dos docentes (40%) se encuentran efectivamente en el nivel de uso “Intercambio”. Los docentes que se encuentran en este nivel presentaron los siguientes rasgos:

1.- Internet es empleado para comunicarse con tutores de cursos, colegas o estudiantes, además para manejar herramientas que permitan organizar cibernets con propósitos académicos.



2.- Se hace la sindicación de contenidos emprendiendo la tarea de “incorporar y coordinar información de fuentes distintas, a la manera de piezas de un enorme puzzle, relacionando datos y personas” (Coll & Monereo, 2010, p. 41).

3.- Se emplea el sistema de gestión de contenido que apunta a facilitar la creación, distribución y corrección de tareas denominado Classroom (aula virtual), entendida como “uno de los conceptos que resume las posibilidades actuales de la enseñanza en línea” (Turoff, citado por Adell & Sales, 1999, sp), asegurando la participación con sus estudiantes.

4.- Se aprovecha Internet para interactuar con colegas principalmente desde el correo electrónico para compartir documentos, enlaces, vídeos o para invitar a eventos.

5.- Se asume la participación en la CVA CLAVEMAT en virtud de la interacción con colegas.

6.- Se recurre a las TIC para tener acceso a expertos o comunidades de aprendizaje que presten apoyo a la actividad docente y contribuyan a la formación profesional.

7.- Se elaboran materiales en línea que contribuyen a la comprensión o aplicación de conceptos, demostrando que su uso de las TIC, especialmente de Internet, no se limita al de un consumidor de la información que encuentra en la red.

8.- Se procura software libre y se pretende que desde la CVA CLAVEMAT los miembros proporcionen este tipo de herramientas digitales.

Las competencias desarrolladas por lo docentes que se encuentran en este nivel de uso de las TIC son tres básicamente, la competencia tecnológica, la pedagógica y la comunicativa, y no han atendido o en menor grado dos, la de gestión, y la investigativa.

Este estudio también, admite concluir que tres docentes (60%) se encuentran efectivamente en el nivel de uso “Instrumental”. Los docentes que se encuentran en este nivel reunieron los siguientes rasgos:

1.- En general, Internet es empleado para el aprovechamiento personal, la lectura de artículos o búsqueda de información para cualificarse (cibersitios y videos), la consulta de recursos con la intención de compartirlos con los estudiantes, tomar cursos virtuales, y adoptar modelos para la enseñanza de las áreas curriculares que tiene bajo su responsabilidad.

2.- El uso personal está vinculado con la consulta del correo electrónico, la lectura del periódico, y la visita de algunos cibersitios.

3.- Con referencia a la lectura y búsqueda de información, se emplea Google, YouTube, Wikipedia, y páginas específicas de matemáticas y física, lo cual se replicó en CLAVEMAT en el instante en que se visita el repositorio.

4.- Se consultan recursos con la intención de compartirlos con los estudiantes para proporcionar información tal como ejemplos, explicaciones, contenidos “útiles”, simulaciones y videos. Como también software y talleres que se desarrollan a través de guías de aprendizaje.

5.- Con relación a la cualificación docente se inscriben en cursos virtuales.

6.- Se adoptan modelos para la enseñanza a partir de la consulta en Internet.

7.- Se emplean los procesadores de texto para la enseñanza, específicamente en la elaboración de guías y talleres.

8.- Se hace registro en red con el propósito de consignar la asistencia o las notas obtenidas por los estudiantes lo cual se desarrolla cada bimestre.

9.- El computador se usan para crear gráficos o presentaciones educativas empleando software.

10.- CLAVEMAT se aprovechó para revisar, leer o descargar documentos, y considerar enlaces o vídeos que ofrece la comunidad virtual.

En suma, la forma como se relaciona el docente con la Comunidad Virtual, las interacciones y el provecho obtenido de ella, están directamente relacionados con el nivel de

uso de las TIC que posee cada docente. Las Comunidades Virtuales de Aprendizaje, en este caso CLAVEMAT cuyo objetivo es propiciar el encuentro asincrónico o sincrónico con el fin de intercambio y de aprendizaje colaborativo cumplen su papel, en función del nivel de uso de las TIC por parte de los docentes. Si el nivel de uso de las TIC es “Instrumental”, las comunidades virtuales le aportan al docente, las mismas herramientas que ofrecen diversas páginas web, blogs o wikis cuya finalidad no es expresamente la interacción o el trabajo colaborativo con pares académicos. Para aquellos docentes cuyo nivel de uso de las TIC es de “Intercambio”, las comunidades virtuales resultan ser el entorno apropiado para compartir experiencias y aprender gracias a la interacción que se establece entre sus miembros.

Ahora, pasando a determinar los intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar para vincularse a la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT se concluye que dada la pluralidad de comunidades virtuales, cuyo uso no solo depende de las herramientas que proporciona el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), sino que también obedece a los niveles de uso de las TIC que tenga el participante, y atendiendo a Coll, et al., (2010), con relación a los niveles de beneficios que proporciona una comunidad virtual, y frente a la CVA CLAVEMAT se hallaron tres agrupaciones de docentes de matemáticas:

1.- El 20% de los docentes al inscribirse en CLAVEMAT, asumió como objetivo la posibilidad de interactuar con otros docentes, con el interés de trabajar alrededor de un tema en particular, es decir, se pretende tener la posibilidad de acceder a expertos o a CVA que presten apoyo a las actividades docentes y que contribuyan a la formación profesional, poder publicar producciones académicas a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas. Esta agrupación se encuentra interesada en una Comunidad Virtual de Interés (CVI).

2.- El 40% pretende a partir del acceso a CLAVEMAT generar una responsabilidad colectiva, mejorar las prácticas en el aula, buscar la solución colectiva de problemas

didácticos e incluso matemáticos, y además, la discusión conjunta de cuestiones en este caso relacionada con la educación matemática. Para estos docentes como lo es para la agrupación de CVI, son de importancia aspectos tales como acceder a expertos o a comunidades virtuales de aprendizaje que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a su formación profesional, y publicar producciones académicas a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas, pero adicionalmente, tienen la intención de interactuar con otros, no solamente colegas sino con estudiantes, de tener una participación activa, de involucrarse en la comunidad. Esta agrupación consiente la posibilidad de pertenecer a una Comunidad Virtual de Participación (CVP).

3.- Finalizando, el 20% está en la agrupación que cumple con los criterios para hacer parte de una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA), estos criterios recogen los anteriores y se fija como objetivo el aprendizaje, dicho de otro modo, las CVA “además de constituirse como una comunidad de intereses y de participación, utilizan los recursos ofrecidos por la virtualidad tanto para intercambiar información y comunicarse como para promover el aprendizaje” (Coll, citado por Coll, et al., 2010, p. 308), puesto que para esta agrupación una comunidad da la oportunidad de interactuar, y de cualificarse para mejorar las prácticas docentes, sin olvidar que en toda CVA todos los participantes están facultados para ayudar y apoyar a los demás.

En conclusión, no solamente los niveles de uso de las TIC, admiten el desarrollo de las posibilidades que ofrece la virtualidad, sino que también depende de los objetivos que cada docente se haya trazado frente a estos ambientes y de los beneficios que pretenda obtener. Así el 20% de los docentes que fueron participantes en este estudio, y donde el 80% se inscribió en la CVA CLAVEMAT, tienen el interés de emplearla como una Comunidad Virtual de Interés (CVI), mientras que el 40% de los docentes se proponen usarla como una Comunidad Virtual de Participación (CVP), y el otro 20% tiene el interés de aprovecharla como una

Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA). El 20% faltante no se inscribió a CLAVEMAT ni manifestó algún tipo de interés.

Por último, con relación a las ventajas y desventajas que emergieron del uso de la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT en la cualificación permanente de los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar, se establecieron entre las ventajas, una vinculada al dominio de las herramientas básicas de Internet y otra dirigida a la importancia que le es otorgada a las TIC por los docentes de matemáticas del I.T.I.P. y en contraste, las desventajas marcadas por la resistencia al cambio y por la baja participación en la CVA CLAVEMAT, que se mantuvo durante el desarrollo del presente trabajo.

Como se observa y considerando los cinco docentes que fueron partícipes del presente estudio, se concluye que el 100% tiene cierto dominio de las herramientas que ofrece Internet y el 80% le otorgan importancia a las TIC, específicamente Internet y esa importancia se manifiesta, según estos docentes, en la ayuda que se pueda dar y recibir, en las relaciones sociales que se pueden establecer para compartir experiencias del trabajo pedagógico y el conocimiento construido por cada docente, en la facilidad de la comunicación a distancia, en el trabajo sincrónico y asincrónico, y en el ahorro de tiempo y dinero.

En este sentido, las CVA tienen un gran potencial frente a la cualificación permanente de los docentes, porque se proyecta como una solución a la problemática del desplazamiento de un lugar geográfico a otro, resulta más eficiente frente al ahorro de tiempo y recursos económicos. Adicionalmente de acuerdo con Guitert (2011), trabajar colaborativamente, aportando cada miembro su conocimiento, debería ser la mejor formación y actualización para el docente, pero trabajar de forma colaborativa, es una competencia que aún se encuentra incipiente y se desarrolla con el tiempo.

Sin embargo, las desventajas descritas en la sección 5.2.4., catalogadas como resistencia al cambio y baja participación en la CVA CLAVEMAT, advierten que aunque los docentes reconocen la importancia y los beneficios que proporcionan las TIC, especialmente Internet, las creencias, los conocimientos y con mayor razón las costumbres y hábitos que poseen, parece ser que los lleva a continuar con las mismas prácticas pedagógica y como lo asegura Andrade, et al. (2003):

Tal y como se ha descrito, se percibe que los profesores están dispuestos a hacer cambios menores que no les imponen transformar partes esenciales de su práctica docente, o modificaciones que dan la apariencia de ser sustanciales, pero que terminan siendo adaptadas a su forma usual de proceder, influida por sus visiones acerca de las matemáticas, el aprendizaje y la enseñanza, y en especial por su conocimiento matemático. Es claro que ambas posibilidades los llevan a sentirse más cómodos y en control de la situación. (p.90)

Finalmente y a pesar de las desventajas, la cualificación permanente de los docentes es el mecanismo que desbloquea las prácticas habituales de los profesores, ampliando el horizonte de posibilidades para emprender procesos de enseñanza y de aprendizaje donde la CVA CLAVEMAT proporciona elementos para que cada docente desarrolle las competencias; tecnológica, pedagógica, comunicativa, de gestión, e investigativa, y evolucione de una CVI a una CVP, para que posteriormente comience a transitar por las CVA y se vincule a redes de maestros.

Con todo, el papel de la CVA CLAVEMAT como mediadora en la cualificación de los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar jornada mañana, está estrechamente relacionado con la cualificación docente, la cual es posible en la medida en que el docente participe en ella de manera activa y en interacción con los otros, aprendiendo de la experiencia o práctica de sus pares académicos, esta participación o relación con la Comunidad Virtual dependerá como se dijo anteriormente del nivel de uso de las TIC que posea el docente y además, de los objetivos que cada cual se haya trazado frente a estos ambientes y de los beneficios que pretenda obtener.

### **Recomendaciones**

Rastreando los hallazgos del presente trabajo y algunas indicaciones propuestas por la UNESCO (2007) con la finalidad de seguir avanzar en el trabajo emprendido para este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones:

1.- Se hace importante la mejora continua de los docentes y la adquisición de competencias en TIC, este aspecto se puede abordar desde la cualificación permanente de docentes, donde el interés del profesor debe estar encausado en saber utilizar las TIC para fomentar sus competencias en materia de construcción de conocimientos, así como de su aprendizaje, con el fin de comunicar y colaborar con los colegas. Por tal motivo se debe procurar la conformación de grupos de maestros que permitan estas acciones. Para ellos se requiere un programa de formación que “ilustre a los maestros sobre el sentido y valor que tiene la incorporación de tecnologías de información y comunicación (TIC) a su práctica docente; de lo contrario, existe el riesgo de subutilizar estos recursos o emplearlos de manera inadecuada, trivial, o estéril” (Henao citado por Forero, et al., 2015, p. 73).

2.- Reflexionar alrededor de la pedagogía y la didáctica para desempeñar un papel dirigente en el apoyo de las investigaciones e innovaciones en la institución educativa para el aprendizaje permanente entre los colegas, lo cual redundará en el avance de los estudiantes.

3.- Recurrir a la constitución o a la adhesión a redes educativas para apoyar la colaboración en procura de la formación de los colegas y del respaldo conjunto para integrar las TIC en las clases, además para definir cuáles son las disposiciones adecuadas o inadecuadas en el plano social para el uso. “No se puede dejar de lado el fortalecimiento de las redes de maestros y de investigadores para generar un intercambio de trayectorias y conocimientos que enriquezcan la discusión y el debate en las diversas áreas disciplinares”. (Forero, et al., 2015, p. 10).

4.- Diseñar planes de estudio o incorporar en ellos las TIC, pero antes, evaluar la práctica profesional y reflexionar sobre ella para llevar a cabo una labor de innovación y mejora alrededor de la apropiación de las TIC, y así, proyectar el uso de estos recursos como mediaciones.

5.- En el ámbito de la Educación Matemática se debe llevar un doble trabajo: *i.*- transformar las prácticas pedagógicas en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, haciendo énfasis en el aprendizaje en un ambiente de participación, y *ii.*- reflexionar sobre la incorporación de las TIC, no vista la tecnología desde el instrumento, ni como herramienta (recursos), sino como mediación.

Finalmente, el nuevo rol del docente de matemáticas estará orientado por sus saberes vinculados con la educación, específicamente con la Educación Matemática, en relación con la cualificación permanente y con el uso y apropiación de las TIC. Sin embargo, cada uno de estos factores no se da por sí mismo, se hace necesario imbricarlos junto con la oportunidad que genera el interés que debe tener cada docente por actualizarse, esto los conduce a buscar recursos que posibiliten su propio aprendizaje y el de los estudiantes. Para esto las redes de maestros y las Comunidades Virtuales de Aprendizaje como CLAVEMAT, ofrecen la posibilidad de interactuar, sirven como mediación.



## Referencias bibliográficas

### Principal

- Area, M. & Ribeiro-Pessoa, M. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Revista Comunicar*, 38(19), 13-20. doi: 10.3916/C38-2012-02-01
- Adell, J., & Sales, A. (1999). El profesor online: elementos para la definición de un nuevo rol docente. En Cabero, J. (coord). Actas EDUTEC'99. Congreso Internacional sobre Nuevas Tecnologías en la formación flexible y a distancia. Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías. Recuperado de: <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/105.html>
- Aires, L., Azecedo, J., Gaspar, M., Silva, S., & Teixeira, A. (2006, Diciembre). Alteridad y Emociones en las Comunidades Virtuales de Aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 7(2), 74-91. Recuperado de <http://sociales.redalyc.org/articulo.oa?id=54701803>
- Albuquerque, F., & Peralta, H. (2007). Comunidades virtuales de aprendizaje: el punto de vista de los participantes. En: *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(3), 2.
- Aldana, E., Chaparro, L. F., García, G., Gutiérrez, R., Llinás, R., Palacios, M., ... & Vasco, C. E. (1996). *Colombia: al filo de la Oportunidad*. Informe Conjunto de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo (Tomo I), Presidencia de la República - Colciencias, Bogotá: IDEP.
- Alonzo, M. (2015, Noviembre). Las redes de maestros y maestras investigadores e investigadoras: Su acción transformadora para la formación docente. *Revista Internacional Magisterio; Educación y Pedagogía*, (77), 22-27.
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E., & Fernández, F. (2003). *Rutas pedagógicas en matemáticas: ¿azar o construcción?* Bogotá; IDEP - Una Empresa Docente.
- Ayuntamiento de Madrid. (2006). *Experiencing mathematics. ¿Por qué las Matemáticas?* Una exposición internacional realizada por iniciativa de la UNESCO. Centro Cultural Conde Duque, Área de Las Artes.
- Baptista, P., Fernández, C., & Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Barrero, A. (2010). *Tecnologías de la información y la comunicación para la paz y la solidaridad*. Fundación Cultura de Paz. Recuperado de: <http://www.ticambia.org/manual-tic/2-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion>
- Bauman, Z. (2008). Los retos de la educación en la modernidad líquida. Barcelona, España: Gedisa.

- Belando, M. (2014, Mayo). Formación permanente del profesorado. Algunos recursos TIC para la docencia universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación, Boletín* 65(1), 1-11. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/6172Belando.pdf>
- Borrero, A. (2006). Reflexiones acerca de la experiencia de formación de docentes por medio de TIC realizada por el Ministerio de Educación. En Arellano, M., & Cerda, A. (Eds.). *Formación continua de docentes: Un camino para compartir* (pp. 235-242). Santiago de Chile: Maval. Recuperado de <http://www.oei.es/quipu/chile/formacioncontinuadaedocentes.pdf>
- Branco, E. (2010). *Possibilidades de interatividade e colaboração online: uma proposta de formação continuada de professores de matemática*. (Mestrado, Dissertação). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil.
- Bustamante, A., Guarnizo, C., & Peña, M. (2015, Noviembre). ¿Pensar en Red? Una apuesta desde la cualificación docente. *Revista Internacional Magisterio; Educación y Pedagogía*, (77), 62-66.
- Caballero, P. (2015, Noviembre). Observatorio y redes sociales educativas de Cundinamarca, Colombia. *Revista Internacional Magisterio; Educación y Pedagogía*, (77), 16-20.
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. En Lorenzo, M. y otros (coords): *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales*. (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Castaño, G., Corral, V., De Unigarro, G., Mestre, M., Prado, B., Rubio, G., & Ruiz, A. (2007, Septiembre). Conformación de una comunidad virtual de aprendizaje, a partir de un proceso de formación de maestros universitarios. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 6(18), 1-28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017296005>
- Castañeda, M. & Pérez, Y. (2009). *Las Comunidades virtuales de conocimiento*. Ciencias de la Información, 40(2) 53-58. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181421565006>
- Castells, M. (2001). *La galaxia internet: reflexiones sobre internet, empresa y sociedad*. Barcelona, España: Plaza y Janés editores.
- Chikhani, A., & García, S. (2012). Percepciones que tienen los docentes de América Latina sobre las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Q*, 6(12), 32, enero-junio. Recuperado de: <http://revistaq.upb.edu.co>.
- Clarenc, C. A., Castro, S. M., López de Lenz, C., Moreno, M. E., & Tosco, N. B. (Diciembre, 2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*. Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Recuperado de [www.congresoellearning](http://www.congresoellearning).
- Coll, C., Bustos, A., & Engel, A. (2010). *Las comunidades virtuales de aprendizaje*. En Coll, C., & Monereo C. (Eds.). *Psicología de la educación virtual: aprender a enseñar con*

- las tecnologías de la información y la comunicación (pp. 19-53). Madrid: Ediciones Morata. S. L.
- Coll, C., & Monereo, C. (2010). *Educación y aprendizaje en el siglo XXI: Nuevas herramientas, nuevos y nuevas finalidades*. En Coll, C., & Monereo C. (Eds.). *Psicología de la educación virtual: aprender a enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación* (pp. 19-53). Madrid: Ediciones Morata. S. L.
- Cuervo, N. (2014). *Conformación de una comunidad de aprendizaje mediada por un ambiente mixto de aprendizaje: un análisis desde la experiencia de cualificación docente*. (Tesis de maestría). Universidad de la Sabana. Chía - Cundinamarca.
- Da Silva, D., Fernandes, M., Ferreira, S. & Garbin, M. (2014). A colaboração na formação continuada de professores: o projeto m-learning. *Revista Iberoamericana de Educación*, (65), 37-51.
- Enríquez, S. (2013, Abril). Luego de las TIC, las TAC. En II Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula. La Plata, Argentina: UNLP. Recuperado de [http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/ponencia\\_ead\\_enriquez\\_\\_silvia\\_cecilia.luego%20de%20las%20TIC,%20las%20TAC%20%281%29.pdf](http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/ponencia_ead_enriquez__silvia_cecilia.luego%20de%20las%20TIC,%20las%20TAC%20%281%29.pdf)
- Espinoza de los Monteros, A., Flores, K., & López de la Madrid, M. (2006). Percepción sobre las tecnologías de la información y la comunicación en los docentes de una universidad mexicana: el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (1). Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol8no1/contenido-espinoza.html>
- Flutter, J & Rudduck, J. (2007). *Cómo mejorar tu centro escolar dando la voz al alumnado*. Madrid: Ediciones Morata. S. L.
- Forero, A., García, J., & Oicatá, A. (2015). ¿Cómo enseñan los maestros colombianos en el área de matemáticas? En Bermúdez, M. (coord.). *Análisis de las propuestas del Premio Compartir al Maestro*. Bogotá, Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Galvis, Á. (2014). *Programa TIC y Educación Básica - Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso Colombia*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- García, A. (2007). Web 2.0 vs web 1.0. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (10), 1-8. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/DIM/article/view/76637/98327>
- Giraldo, M., Pelaez, Q. & Rios, J. (2007). Red de comunidades de aprendizaje, un espacio para la formación de formadores. *Revista Q de la Universidad Pontificia Bolivariana*, 1(2), 1-16.
- González, M., Hernández, N., & Muñoz, P. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (42), 25-33. Dossier. Madrid / A Coruña / Lugo (España). DOI: <http://dx.doi.org/10.3916/C42-2014-02>

- Gros, B. (2004). De cómo la tecnología no logra integrarse en la escuela a menos que... cambie la escuela. *Jornada Espiral*, 4. Recuperado de <http://www.xtec.cat/~mqueralt/CURS%202009-2010/WEBTIC/begonagros.pdf>
- Gros, B. & Silva, J. (2005). La formación del profesorado como docente en los espacios virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(1), 3.
- Gros, B. & Silva, J. (2007). Una propuesta para el análisis de interacciones en un espacio virtual de aprendizaje para la formación continua de los docentes. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(1), 81-105. Recuperado de [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_08\\_01/n8\\_01\\_silva\\_gros.pdf](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_08_01/n8_01_silva_gros.pdf)
- Gros, B. (2008). Las comunidades virtuales para la formación permanente del profesorado. *REIRE: Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 1, 1-10. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/REIRE/article/viewFile/121049/166924>
- Guitert, M., Ornellas, A., Rodríguez, G., Pérez-Mateo, M., Romero, M., & Romeu, T. (2011). *El docente en línea: Aprender colaborando en la red*. Barcelona, España. Editorial UOC.
- Hernández, L., & Vargas, C. (2010). Validez y confiabilidad del cuestionario "Prácticas de cuidado que realizan consigo mismas las mujeres en el posparto". *Avances en enfermería*, 28(1), 96-106. Recuperado de <http://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/15659>
- Hernández, J. (coord.). (2014). *Avance de Colombia en la Sociedad de la Información*. Informe Sociedad de la Información – Julio 2014. Comisión de Regulación de Comunicaciones – República de Colombia. Recuperado de [http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-6807\\_archivo\\_pdf.pdf](http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-6807_archivo_pdf.pdf)
- Jiménez, J. M., (2010). Aproximación de la geometría con plegado de papel; geopapiroflexia. Bogotá, IDEP.
- Kilpatrick, J., Rico L., & Gómez P. (eds.). (1998). *Educación Matemática: Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. “una empresa docente”. Impreso en Colombia.
- Körner, A. & Robalino, M. (coord.). (2005). *Formación docente y las Tecnologías de la Información y la Comunicación: Experiencias de formación docente utilizando tecnologías de información*. Santiago, Chile: OREALC / UNESCO Santiago.
- López, E. & Martín, M. (2012). La sociedad de la información y la formación del profesorado. E-actividades y aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 15(1), 15-35.
- Maldonado, C. (2013). *¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad?* Revista Intersticios Sociales, (7), 1-23.

- Maldonado, L., Lizcano, A., Pineda, E., Uribe, V., & Sequeda, J. (2008). Comunidades de aprendizaje mediadas por redes informáticas. *Educación y Educadores*, 11(1), 199-224.
- Marcelo, C. (2001). El aprendizaje de los formadores en tiempos de cambio. La aportación de las redes y el caso de la red andaluza de profesionales de la formación. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 5(1), 29-44. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev51ART2.pdf>
- Martín-Barbero, J. (2005). "Cultura y nuevas mediaciones tecnológicas". En: AAVV, *América Latina. Otras visiones desde la cultura*. Bogotá, Convenio Andrés Bello – SECAB- pp. 13-38. Recuperado de <http://www.mediaciones.net/category/textos/>
- Molgado, D., & Tristán, A. (2007). *Tablas de Validez de Contenido (TVC)*. México: Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada, S.C. Recuperado de <http://www.itsescarcega.edu.mx/documentos/desacad/Curso%20Taller/TABLAS~1.PDF>
- Palacios, J. (2002). Estrategias de Ponderación de la Respuesta en Encuestas de Satisfacción de Usuarios de Servicios. *Revista: Metodología de encuestas*, 4(2), 175-193. Recuperado de <http://casus.usal.es/pkp/index.php/MdE/article/viewFile/923/864>
- Quiroga, L. (2011). Posibilidades y limitaciones de las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) para la docencia. *Actualidades pedagógicas* N° 58, julio-diciembre de 2011, 63-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.19052/ap.539>
- Ramírez, C. (1999, Mayo). Comunidades virtuales de aprendizaje: una figura que pisa fuerte en internet. *Revista informática educativa*. Vol. 12. Recuperado de <http://rie.uniandes.edu.co/Volumen12.aspx>
- República de Colombia. (2006). *Nueva Constitución Política*. 4 de julio de 1991. Bucaramanga: Ediciones Pirámide.
- República de Colombia. Congreso de la República. *Ley 115 de 1994*. Diario Oficial 41214. (8 de Febrero).
- República de Colombia. Congreso de la República. *Ley 1341 de 2009*. Diario Oficial 47426. (30 de Julio).
- República de Colombia. (2002). *Plan Nacional Decenal De Educación 2006 -2016, pacto social por la educación: PNDE 2006-2016 y TICS*. 9 de Mayo. Recuperado de [http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057\\_TICS.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_TICS.pdf)
- República de Colombia. (1998). Ministerio de Educación Nacional: MEN). *Matemáticas: Lineamientos Curriculares*. Bogotá: Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico. Grupo de Investigación Pedagógico.
- República de Colombia. (2013). Ministerio de Educación Nacional. *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Colección Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de Nuevas Tecnologías. Colombia Aprende; La Red Del

- Conocimiento. Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-339097.html>
- Ruiz-Velasco, E. (2012). Cibertrónica: construcción compartida en la web 3.0. Enseñanza-aprendizaje en red y desde la red. En Ruiz-Velasco, E. (coord.). *Tecnologías de la información y la comunicación para la innovación educativa* (pp. 323-360). México: Ediciones Díaz de Santos.
- Saez, J. (2012). Valoración de la persistencia de los obstáculos relativos al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Primaria. *Educación Siglo XXI*, Vol. 30 nº 1, 253-274. Recuperado de <http://revistas.um.es/educatio/article/view/149231/0>
- Salinas, J. (2003). Comunidades Virtuales y Aprendizaje digital. EDUTEC'03, artículo presentado en el VI Congreso Internacional de Tecnología Educativa y NNNT aplicadas a la educación: Gestión de las TIC en los diferentes ámbitos educativos realizado en la Universidad Central de Venezuela del 24 al 27 de noviembre del 2003. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Jesus\\_Salinas/publication/232242339\\_Comunidades\\_Virtuales\\_y\\_Aprendizaje\\_digital/links/02bfe5100ea5cabd6f000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Salinas/publication/232242339_Comunidades_Virtuales_y_Aprendizaje_digital/links/02bfe5100ea5cabd6f000000.pdf)
- Sánchez, J. (2008). Perspectivas de la información en Internet: ciberdemocracia, redes sociales y web semántica. *Zer - Revista de Estudios de Comunicación*, 25(13), 61-81. Recuperado de <http://www.ehu.eus/ojs/index.php/Zer/article/view/3574>
- Scolari, C. (2008). Hipermediaciones. Elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva. Barcelona: Gedisa.
- Siles, I. (2005). Internet, virtualidad y comunidad. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 2(108), 55-69.
- Silva, J. (2007). Las interacciones en un entorno virtual de aprendizaje para la formación continua de docentes de enseñanza básica. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Departamento de Teoría e Historia de la Educación. Recuperado de [http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2918/06.JESQ\\_Capitulo\\_VI.pdf?sequence=7](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2918/06.JESQ_Capitulo_VI.pdf?sequence=7)
- Tedesco, J. (2000). *Educación en la sociedad del conocimiento*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Torres, M. (2005, Abril). Sociedad de la Información / Sociedad del Conocimiento. *Revista Prometheus*. Vol 21. Universidad de Barcelona, España. Recuperado de <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprom/socinfoconcon.pdf>
- Veglia, S. (2007). *Ciencias naturales y aprendizaje significativo. Claves para la reflexión didáctica y la planificación*. Buenos Aires, Argentina: Noveduc Libros.
- Vercelli, A. (2009). Repensando los bienes intelectuales comunes. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

Wenger, E., (2001). Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad. Barcelona, Paidós.

### Complementaria

Area, M. (2001). *Educación en la sociedad de la información*. Bilbao, España: Descleé de Brouwer.

Area, M. (1993). Unidades didácticas e investigación en el aula: Un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores.

Astorga, A., Blanco, R., Guadalupe, C., Hevia, R., Nieto, M., Robalino, M., & Rojas, A. (2007). *Educación de calidad para todos; un asunto de derechos humanos*. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Buenos Aires, Argentina. UNESCO.

Bustos, A., & Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662010000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100009)

Castells, M. (1997). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Vol.1. La sociedad red. Madrid: Alianza.

Carneiro R, Toscano J. & Díaz T. (2009). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Sacristan, F. (2006). Plataformas de aprendizaje sustentadas en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Recuperado de [www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a27n4/27\\_04\\_Sacristan.pdf](http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a27n4/27_04_Sacristan.pdf)

Chavarro, D., Olaya, D., Orozco, L., Suárez, E., & Villaveces, J. (2005). *¿Cómo medir el impacto de las políticas de ciencia y tecnología?* Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad. 2 (4), 125-146. ISSN 1850-0013

Dawkins, R., (1979). El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta. Barcelona, Salvat Editores. S.A.

De Zubiría, J., (1997). Tratado de pedagogía conceptual: Los modelos pedagógicos. Bogotá, Fundación Alberto Merani: Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino.

Enrique, R. & Velasco, S. (2005). El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: comunidades que aprenden en comunidad. Recuperado de <http://repositorio.cuaed.unam.mx:8080/jsui/bitstream/123456789/1303/1/2005-03-29249COLABORATIVO.pdf>

Florez, O. R (1997). Hacia una pedagogía del conocimiento. Santafé de Bogotá, Colombia: McGRAW-Hill.

- Goldin, D., Kriscautzky, M., & Perelman, F. (2012). *Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas*. Barcelona, España: Editorial Océano.
- Gómez, E. (2002). Hacia la construcción de una metodología para el estudio de las “comunidades virtuales”. Una propuesta emergente. *Revista Versión 12, UAM-Xochimilco*, 61-78. Recuperado de [https://www.academia.edu/1513988/Hacia\\_la\\_construcci%C3%B3n\\_de\\_una\\_metodolog%C3%ADa\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_las\\_Comunidades\\_Virtuales\\_.Una\\_propuesta\\_emergente](https://www.academia.edu/1513988/Hacia_la_construcci%C3%B3n_de_una_metodolog%C3%ADa_para_el_estudio_de_las_Comunidades_Virtuales_.Una_propuesta_emergente)
- González, M., Jáuregui, U. & Fariñas, G. (2012). De la educación a la autoeducación a través del uso de las TIC. Recuperado de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/41>
- Guerrero, Z., Flores, H. (2009, 28 de agosto). Teorías del aprendizaje y la instrucción: el diseño de materiales didácticos informáticos. *Educere*. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/29258>
- Hernández, S. (2007). El constructivismo social como apoyo en el aprendizaje en línea. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68800705>
- Isdefe. (2014). *Hacia la transformación digital de América Latina: las infraestructuras y los servicios TIC en la región*. Caracas: CAF. Recuperado de <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/490>
- Herrera-González, J. D. (2010). *La formación de docentes investigadores: el estatuto científico de la investigación pedagógica*. Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 3 (5), 53-62.
- Jiménez, J. (1997). El seminario-taller como propuesta pedagógica en el programa de matemática y física. *Fusagasugá*.
- Kahn, J. S. (1975). *El concepto de cultura: textos fundamentales*. Barcelona, España: Anagrama.
- Nussbaum, M. (2010). *Sin fines de lucro*. Buenos Aires, Argentina: Katz Editores.
- Oyague, M. (2004). *Rol del maestro en la investigación educativa*. UMBRAL, Revista de Educación, Cultura y Sociedad, FACHSE (UNPRG) Lambayeque. 4 (6), 72-78.
- Porlan, R. (1990). Hacia una fundamentación epistemológica de la enseñanza. *Investigación en la escuela*, (10), p.10.
- Quijano, M. (1998). *Constructivismo; de la teoría a la práctica*. Santafé de Bogotá; Pontificia Universidad Javeriana, Grupo de Epistemología, Facultad de Ciencias.
- Quijano, M. (1998). Lecciones de la evaluación de algunos “talleres” constructivistas aplicados en la especialización en docencia. En C. Vasco (Ed.), *Constructivismo en el aula: ¿Ilusiones o realidades?* (pp. 55-68). Bogotá: Centro Editorial Javeriano.



- Ramírez, E. (2011). La investigación cualitativa en educación. Balance y retos en el contexto colombiano. Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP. Vol. 4. Número 1. Recuperado de <http://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/1315>
- Rueda, R. (2009). "Convergencia tecnológica: síntesis o multiplicidad política y cultural" En: *Signo y Pensamiento*, 54, pp. 114-130, enero-junio 2009.
- Sagastizabal, M. A. (2006). *Aprender y enseñar en contextos complejos: multiculturalidad, diversidad y fragmentación*. Buenos Aires, Argentina: Noveduc Libros.
- Tamayo, M. (2000). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.
- Vasco, C. (2003). "El debate recurrente sobre la investigación cuantitativa y cualitativa", en: *Nómadas*, No. 18, Bogotá, Universidad Central-IESCO, pp. 28-34.
- Wilson, J. (1992). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza*. Madrid, Paidós Ibérica.

## Anexos

### Anexo 1.- Matriz: Categorías & Preguntas

CÓDIGO	PREGUNTAS	OPCIONES
INS	Ha utilizado la computadora para	<input type="checkbox"/> Elaborar documentos utilizando procesadores de texto. <input type="checkbox"/> Elaborar la presentación (exposición) de un tema específico usando PowerPoint. <input type="checkbox"/> Crear visualizaciones gráficas empleando "software" gráfico. <input type="checkbox"/> Acceder a sitios web conocidos. <input type="checkbox"/> Consultar información utilizando un motor de búsqueda. <input type="checkbox"/> Enviar mensajes por correo electrónico. <input type="checkbox"/> Emplear paquetes de "software" educativo relacionado con las matemáticas. <input type="checkbox"/> Analizar y evaluar "software" educativo. <input type="checkbox"/> Utilizar "software" de mantenimiento de registros en red para consignar las notas obtenidas por los estudiantes. <input type="checkbox"/> Utilizar "software" de mantenimiento de registros en red para controlar la asistencia de los estudiante y consignar diariamente las notas obtenidas por ellos.
INT	Ha empleado la Internet para	<input type="checkbox"/> Transmitir textos por medio de plataformas. <input type="checkbox"/> Compartir información relacionada con su formación docente. <input type="checkbox"/> Participar en videoconferencias. <input type="checkbox"/> Intervenir en foros virtuales. <input type="checkbox"/> Elaborar materiales en línea. <input type="checkbox"/> Acceder a recursos educativos y compartir los que he elaborado.
COM	Ha aprovechado las TIC para	<input type="checkbox"/> Realizar trabajos colaborativos basados en el uso de Internet. <input type="checkbox"/> Comunicarse e interactuar con expertos según sus intereses académicos. <input type="checkbox"/> Participar en redes de maestros.
MOP	Utilizaría Internet para	<input type="checkbox"/> Acceder a expertos y comunidades de aprendizaje que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a su formación profesional. <input type="checkbox"/> Comunicarse y colaborar mediante la participación en comunidades virtuales de aprendizaje. <input type="checkbox"/> Publicar producciones académicas, a fin de que sirvan de apoyo para la producción permanente de conocimientos y la comunicación con otros públicos.
MOC	Con relación a la elaboración de proyectos estaría interesado en	<input type="checkbox"/> Adquirir competencias en materia de comunicación y colaboración. <input type="checkbox"/> Trabajar en equipos para crear y evaluar materiales del área en línea. <input type="checkbox"/> Realizar trabajos de investigación, en el seno de una comunidad virtual de aprendizaje. <input type="checkbox"/> Crear programas de formación y recursos de apoyo a la innovación.
NAL	¿Cuál de los siguientes aspectos estima necesario para el desempeño docente a la hora de recibir información sobre el uso de las TIC?	<input type="checkbox"/> Integrar los recursos que posee Internet en los planes de estudio. <input type="checkbox"/> Adquirir competencias de búsqueda y gestión eficaces de información. <input type="checkbox"/> Aumentar las perspectivas de ampliar y extender la enseñanza de contenidos matemáticos con nuevas tecnologías. <input type="checkbox"/> Aumentar las competencias y conceptos relativos a las TIC mediante la integración de nuevas tecnologías. <input type="checkbox"/> Encontrar ejemplos de prácticas basadas en TIC para adaptar esas experiencias en el contexto escolar.
NEC		<input type="checkbox"/> Para ayudar a los estudiantes a que publiquen en el seno de comunidades virtuales de aprendizaje. <input type="checkbox"/> Compartir sus reflexiones y opinen el trabajo de los demás en el seno de una comunidad profesional de aprendizaje. <input type="checkbox"/> Conocer entornos virtuales y de creación de conocimientos y describir las aportaciones a las comunidades de aprendizaje. <input type="checkbox"/> Utilizar recursos de TIC para participar en comunidades profesionales y examinar y aprovechar de modo compartido las prácticas didácticas más idóneas.
MAC	Estaría interesado en recursos de la Internet para	<input type="checkbox"/> Adquirir competencias en materia de búsqueda, gestión, análisis, integración y evaluación de la información. <input type="checkbox"/> Elaborar e intercambiar ejemplos de actividades matemáticas basadas en TIC. <input type="checkbox"/> Evaluar permanentemente la práctica profesional y reflexionar sobre ella para llevar a cabo una labor de innovación y mejora.
FOR		<input type="checkbox"/> Mejorar mi desempeño docente. <input type="checkbox"/> Examinar los distintos recursos que poseen las TIC para emplearlas en la enseñanza y el aprendizaje de mi área. <input type="checkbox"/> Incrementar mis conocimientos sobre mi disciplina. <input type="checkbox"/> Incrementar mis conocimientos sobre pedagogía y didáctica vinculada con las matemáticas. <input type="checkbox"/> Tomar cursos virtuales. <input type="checkbox"/> Acceder a expertos que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan en mi formación profesional. <input type="checkbox"/> Buscar, estudiar, analizar, integrar y evaluar información susceptible de ser utilizada para mi formación profesional.
MET		<input type="checkbox"/> Compartir recursos educativos con vistas a que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a la formación profesional del profesorado. <input type="checkbox"/> Integrar en el contexto educativo proyectos vinculados a las tecnologías de producción de multimedia, de producción web y de publicación. <input type="checkbox"/> Elaborar estrategias para utilizar instrumentos y recursos innovadores en el contexto educativo.
DIC		<input type="checkbox"/> Concebir un programa curricular susceptible de aplicar las TIC en el momento de enseñar las matemáticas. <input type="checkbox"/> Integrar las TIC en los planes de estudios y las actividades de la clase para mejorar la enseñanza de las matemáticas. <input type="checkbox"/> Empezar y mantener un proceso de innovación en la institución educativa. <input type="checkbox"/> Concebir y compartir planes de acción que prevean la realización de una trabajo conjunto con las directivas del colegio y los colegas.
INV		<input type="checkbox"/> Compartir estrategias y procedimientos para resolver problemas matemáticos. <input type="checkbox"/> Crear nuevos conocimientos con los pares académicos en el ámbito de la educación matemática y comparar con otros modelos. <input type="checkbox"/> Concebir materiales y actividades en línea para actuar en colaboración, con el objeto de resolver problemas y realizar trabajos de investigación. <input type="checkbox"/> Ayudar a innovar y crear conocimientos.

● Nociones básicas de TIC – Instrumental. ● Profundización del conocimiento – Intercambio. ● Creación de conocimiento – Comunidad.

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2.- Matriz: Preguntas & Ítems

CÓDIGO	PREGUNTAS	ÍTEMES
INS	Señale en qué medida Ud. emplea los recursos que se describen en cada ítem.	<input type="checkbox"/> Emplea procesadores de texto como apoyo en la enseñanza, por ejemplo en la elaboración de guías o talleres. <input type="checkbox"/> Crea gráficos o presentaciones educativas empleando software. <input type="checkbox"/> Emplea en las clases paquetes de software, como por ejemplo geogebra, cabri, Excel o derive. <input type="checkbox"/> Utiliza software de registro en red para consignar la asistencia o las notas obtenidas por los estudiantes.
INT		<input type="checkbox"/> Utiliza recursos de las TIC, a fin de adquirir conocimientos sobre su disciplina y pedagogía que contribuya a su perfeccionamiento profesional.* <input type="checkbox"/> Participa en cursos virtuales, videoconferencias, chats, foros virtuales según sus intereses académicos. <input type="checkbox"/> Elabora materiales en línea que contribuyen a la comprensión o aplicación de conceptos.
COM		<input type="checkbox"/> Utiliza las TIC para comunicarse y colaborar con los colegas para contribuir con el aprendizaje de los estudiantes.* <input type="checkbox"/> Recurre a las TIC para tener acceso a expertos o comunidades de aprendizaje que presten apoyo a la actividad docente y contribuyan a la formación profesional docente. <input type="checkbox"/> Comparte información relacionada con su quehacer docente en redes de maestros.
MOP	Señale que tan importante sería para Ud. cada una de las siguientes motivaciones descritas para el uso de software o de las TIC.	<input type="checkbox"/> Acceder a expertos o a comunidades virtuales de aprendizaje que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a su formación profesional. <input type="checkbox"/> Realizar trabajos de investigación al interior de una comunidad virtual de aprendizaje. <input type="checkbox"/> Publicar producciones académicas, a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas.
MOC	¿En qué medida estima importante cada uno de los siguientes aspectos para el desempeño docente en relación al uso de software y de las TIC?	<input type="checkbox"/> Adquirir competencias en materia de comunicación y colaboración en redes virtuales académicas. <input type="checkbox"/> Adquirir competencias en la búsqueda de información.*
NAL		<input type="checkbox"/> Promover la enseñanza mediante el empleo de la información disponible en la red. <input type="checkbox"/> Consultar ejemplos de prácticas basadas en TIC para adaptar esas experiencias en el contexto escolar.
NEC		<input type="checkbox"/> Ayudar a los estudiantes a utilizar las TIC para que desarrollen sus competencias en comunicación, colaboración o en materia de búsqueda y gestión de información. <input type="checkbox"/> Aumentar las competencias relativas al uso educativo de las TIC.* <input type="checkbox"/> Conocer entornos virtuales, específicamente las aportaciones que brindan las comunidades virtuales de aprendizaje.
MAC	Estaría interesado en recursos de la Internet para	<input type="checkbox"/> Adquirir competencias en materia de búsqueda, gestión, análisis, integración y evaluación de la información. <input type="checkbox"/> Elaborar e intercambiar modelos de actividades matemáticas basadas en TIC.
FOR		<input type="checkbox"/> Promover proyectos educativos para intervenir en el aula basados en el uso de las TIC. <input type="checkbox"/> Potenciar el saber disciplinar y pedagógico mediante la participación en comunidades virtuales de aprendizaje.
MET		<input type="checkbox"/> Compartir recursos educativos que presten apoyo a la actividad docente y contribuya a la formación profesional del profesorado. <input type="checkbox"/> Elaborar estrategias para utilizar instrumentos y recursos innovadores en el contexto educativo.*
DIC		<input type="checkbox"/> Integrar las TIC en los planes de estudios y las actividades de la clase con el fin de mejorar la enseñanza de las matemáticas. <input type="checkbox"/> Empezar y mantener un proceso de innovación en la institución educativa.
INV		<input type="checkbox"/> Proponer problemas matemáticos y compartir estrategias de solución en comunidades o redes profesionales. <input type="checkbox"/> Crear nuevos conocimientos con los pares académicos en el ámbito de la educación matemática a través de la red.

● Nociones básicas de TIC – Instrumental.

● Profundización del conocimiento – Intercambio.

● Creación de conocimiento – Comunidad.

**Fuente: Elaboración propia**

### Anexo 3.- Instrumento para la verificación cuantitativa de pertinencia por jueces



Pontificia Universidad Javeriana  
Facultad de Educación  
Maestría en Educación

Estimado(a) docente.

Reciba un cordial saludo por parte de la línea de Educación y Cibercultura, de la Facultad de Educación, de la Pontificia Universidad Javeriana.

Como parte de la investigación que se viene adelantando en el marco de esta línea denominada: “Las comunidades virtuales de aprendizaje en la cualificación permanente de los docentes de matemáticas”. La cual se ha fijado como objetivos específicos:

1

1.- Categorizar el nivel de uso de las TIC que poseen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar con relación a sus prácticas pedagógicas.

2.- Analizar los intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas de los I.E.D. Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar para vincularse a la comunidad virtual de aprendizaje “CLAVEMAT”.

En esta oportunidad queremos invitarle a que nos colabore en este estudio en el proceso de validación de contenido, el instrumento que se aplicará corresponde a una encuesta relacionada con “Los usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)”, “La importancia del uso de las TIC” y “Los intereses académicos para el uso de Internet” vinculado con la Educación Matemática.

Le solicitamos tomar 15 minutos de su tiempo y diligenciar el presente formato de evaluación de instrumento.

De antemano le agradecemos su contribución.

Atentamente,

Javier Mauricio Jiménez Guevara  
Sandra Liliana Rodríguez Chacón  
Investigadores.  
Línea de Educación y Cibercultura.  
Facultad de Educación.



**COEFICIENTE DE VALIDEZ DE CONTENIDO (CVC).  
FORMATO DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO.  
CRITERIOS GENERALES.** (Hernández-Nieto, 2011)

Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_

Magister en: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES**

- I. Cada validador en forma independiente, debe leer los objetivos que se encuentran en la página 1 del presente documento y las instrucciones del instrumento que se le entrega.
- II. Cada validador en forma independiente, debe leer cuidadosamente cada uno de los ítems del instrumento.
- III. Cada validador en forma independiente, debe evaluar cada uno de los ítems, en la escala de Likert teniendo en cuenta los siguientes criterios, en forma separada:
  - **Pertinencia:** El grado de correspondencia entre el enunciado del ítem y lo que se pretende medir.
  - **Claridad Conceptual:** Hasta qué punto el enunciado del ítem no genera confusión o contradicciones.
  - **Redacción y Terminología:** Si la sintaxis y la terminología empleadas son apropiadas.

2

**ESCALA EVALUATIVA**

1= Inaceptable 2= Regular 3= Excelente

**En cada ítem, marque con una “X” según la escala evaluativa. Si marca 1= Inaceptable o 2= Regular, por favor escriba la observación respectiva.**

\*\*\*\*\*

**CIBERCULTURA: Intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas.**

1.- Usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

**A.** A continuación encontrará diferentes usos que se le otorgan a las TIC y al software educativo. Por favor señale en qué medida Ud. emplea los recursos que se describen en cada descriptor.

	Nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Siempre
1.- Utiliza las TIC para comunicarse y colaborar con los colegas para contribuir con el aprendizaje de los estudiantes.					
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>		
1	2	3	1	2	3
1	2	3	1	2	3
Observación:					

			Nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Siempre
2.- Emplea en las clases paquetes de software, como por ejemplo geogebra, cabri, Excel o derive.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							
3.- Participar en cursos virtuales, videoconferencias, chats, foros virtuales según sus intereses académicos.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							
4.- Utiliza software de registro en red para consignar la asistencia o las notas obtenidas por los estudiantes.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							
5.- Utiliza recursos de las TIC, a fin de adquirir conocimientos sobre su disciplina y pedagogía que contribuya a su perfeccionamiento profesional.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							
6.- Elabora materiales en línea que contribuyen a la comprensión o aplicación de conceptos.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							
7.- Recurre a las TIC para tener acceso a expertos o comunidades de aprendizaje que presten apoyo a la actividad docente y contribuyan a la formación profesional docente.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							
8.- Utiliza procesadores de texto como apoyo para la enseñanza, por ejemplo en la elaboración de guías o talleres.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							

			Nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Siempre
9.- Crea gráficos o presentaciones educativas empleando software.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							
10.- Comparte información relacionada con su quehacer docente en redes de maestros.							
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>	
1	2	3	1	2	3	1	2
Observación:							

4

## 2. Importancia del uso de las TIC.

**B.** Por favor señale que tan importante sería para Ud. cada una de las siguientes motivaciones descritas para el uso de software o de las TIC.

			No sería importante	Poco importante	Importante	Muy importante
1.- Realizar trabajos de investigación al interior de una comunidad virtual de aprendizaje.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1
Observación:						
2.- Publicar producciones académicas, a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1
Observación:						
3.- Acceder a expertos o a comunidades virtuales de aprendizaje que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a su formación profesional.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1
Observación:						
4.- Adquirir competencias en la búsqueda de información.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1
Observación:						

C. ¿En qué medida estima importante cada uno de los siguientes aspectos para el desempeño docente en relación al uso de software y de las TIC?

			No sería importante	Poco importante	Importante	Muy importante
5.- Conocer entornos virtuales y de creación de conocimientos y describir las aportaciones a las comunidades de aprendizaje.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
6.- Consultar ejemplos de prácticas basadas en TIC para adaptar esas experiencias en el contexto escolar.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
7.- Ayudar a los estudiantes a utilizar las TIC para que desarrollen sus competencias en comunicación, colaboración o en materia de búsqueda y gestión de información.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
8.- Aumentar las competencias relativas al uso educativo de las TIC.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
9.- Promover la enseñanza mediante el empleo de la información disponible en la red.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
10.- Adquirir competencias en materia de comunicación y colaboración en redes virtuales académicas.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						



## 3. Intereses académicos para el uso de Internet.

## D. Estaría interesado en recursos de la Internet para

			No estaría interesado	Poco interesado	Interesado	Muy interesado
1.- Potenciar el saber disciplinar y pedagógico mediante la participación en comunidades virtuales de aprendizaje.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
2.- Integran las TIC en los planes de estudios y las actividades de la clase para mejorar la enseñanza de las matemáticas.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
3.- Promover proyectos educativos para intervenir en el aula basados en el uso de las TIC.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
4.- Adquirir competencias en materia de búsqueda, gestión, análisis, integración y evaluación de la información.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						
5.- Compartir recursos educativos que presten apoyo a la actividad docente y contribuya a la formación profesional del profesorado.						
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>
1	2	3	1	2	3	1 2 3
Observación:						

			No estaría interesado	Poco interesado	Interesado	Muy interesado		
6.- Proponer problemas matemáticos y compartir estrategias de solución en comunidades o redes profesionales.								
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
Observación:								
7.- Empezar y mantener un proceso de innovación en la institución educativa.								
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
Observación:								
8.- Crear nuevos conocimientos con los pares académicos en el ámbito de la educación matemática a través de la red.								
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
Observación:								
9.- Elaborar estrategias para utilizar instrumentos y recursos innovadores en el contexto educativo.								
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
Observación:								
10.- Elaborar e intercambiar ejemplos de actividades matemáticas basadas en TIC.								
<b>Pertinencia</b>			<b>Claridad Conceptual</b>			<b>Redacción y Terminología</b>		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
Observación:								

### Anexo 4.- Encuesta

CIBERCULTURA: Intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas.

#### A. Usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

1. A continuación encontrará diferentes usos que se le otorgan a las TIC y al software educativo. Por favor señale en qué medida Ud. emplea los recursos que se describen en cada descriptor.

	Nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Siempre
Elabora materiales en línea que contribuyen a la comprensión o aplicación de conceptos.					
Crea gráficos o presentaciones educativas empleando software.					
Emplea en las clases paquetes de software, como por ejemplo geogebra, cabri, Excel o derive.					
Utiliza recursos de las TIC, a fin de adquirir conocimientos sobre su disciplina y pedagogía que contribuya a su perfeccionamiento profesional.					
Utiliza las TIC para comunicarse y colaborar con los colegas para contribuir con el aprendizaje de los estudiantes.					
Comparte información relacionada con su quehacer docente en redes de maestros.					
Participar en cursos virtuales, videoconferencias, chats, foros virtuales según sus intereses académicos.					
Utiliza procesadores de texto como apoyo para la enseñanza, por ejemplo en la elaboración de guías o talleres.					
Utiliza software de registro en red para consignar la asistencia o las notas obtenidas por los estudiantes.					
Recorre a las TIC para tener acceso a expertos o comunidades de aprendizaje que presten apoyo a la actividad docente y contribuyan a la formación profesional docente.					

CIBERCULTURA: Intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas.

#### B. Importancia del uso de las TIC.

2. Por favor señale que tan importante sería para Ud. cada una de las siguientes motivaciones descritas para el uso de software o de las TIC.

	No sería importante	Poco importante	Importante	Muy importante
Adquirir competencias en la búsqueda de información.				
Publicar producciones académicas, a fin de que sirvan de apoyo a otros colegas.				
Acceder a expertos o a comunidades virtuales de aprendizaje que presten apoyo a las actividades docentes y contribuyan a su formación profesional.				
Realizar trabajos de investigación al interior de una comunidad virtual de aprendizaje.				

**3. ¿En qué medida estima importante cada uno de los siguientes aspectos para el desempeño docente en relación al uso de software y de las TIC?**

	No sería importante	Poco importante	Importante	Muy importante
Conocer entornos virtuales y de creación de conocimientos y describir las aportaciones a las comunidades de aprendizaje.				
Aumentar las competencias relativas al uso educativo de las TIC.				
Consultar ejemplos de prácticas basadas en TIC para adaptar esas experiencias en el contexto escolar.				
Adquirir competencias en materia de comunicación y colaboración en redes virtuales académicas.				
Ayudar a los estudiantes a utilizar las TIC para que desarrollen sus competencias en comunicación, colaboración o en materia de búsqueda y gestión de información.				
Promover la enseñanza mediante el empleo de la información disponible en la red.				

CIBERCULTURA: Intereses académicos que tienen los docentes de matemáticas.

**C. Intereses académicos para el uso de Internet.**

**4. Estaría interesado en recursos de la Internet para**

	No estaría interesado	Poco interesado	Interesado	Muy interesado
Integran las TIC en los planes de estudios y las actividades de la clase para mejorar la enseñanza de las matemáticas.				
Compartir recursos educativos que presten apoyo a la actividad docente y contribuya a la formación profesional del profesorado.				
Potenciar el saber disciplinar y pedagógico mediante la participación en comunidades virtuales de aprendizaje.				
Elaborar e intercambiar ejemplos de actividades matemáticas basadas en TIC.				
Elaborar estrategias para utilizar instrumentos y recursos innovadores en el contexto educativo.				
Proponer problemas matemáticos y compartir estrategias de solución en comunidades o redes profesionales.				
Crear nuevos conocimientos con los pares académicos en el ámbito de la educación matemática a través de la red.				
Promover proyectos educativos para intervenir en el aula basados en el uso de las TIC.				
Adquirir competencias en materia de búsqueda, gestión, análisis, integración y evaluación de la información.				
Emprender y mantener un proceso de innovación en la institución educativa.				

**Anexo 5.- Validez de Contenido: Pertinencia**

CIBERCULTURA				PERTINENCIA	
FECHA: OCTUBRE DE 2015					
NÚMERO DE EXPERTOS EVALUADORES:				6	
Ítem	Inaceptable	Regular	Excelente	CVR	CVR'
1		1	5	0,6666667	0,8333333
2	1		5	0,6666667	0,8333333
3		2	4	0,3333333	0,6666667
4		1	5	0,6666667	0,8333333
5		1	5	0,6666667	0,8333333
6		2	4	0,3333333	0,6666667
7		1	5	0,6666667	0,8333333
8	1		5	0,6666667	0,8333333
9		1	5	0,6666667	0,8333333
10		1	5	0,6666667	0,8333333
11		1	5	0,6666667	0,8333333
12		1	5	0,6666667	0,8333333
13		1	5	0,6666667	0,8333333
14		2	4	0,3333333	0,6666667
15		1	5	0,6666667	0,8333333
16		1	5	0,6666667	0,8333333
17		2	4	0,3333333	0,6666667
18		1	5	0,6666667	0,8333333
19		1	5	0,6666667	0,8333333
20		1	5	0,6666667	0,8333333
21		1	5	0,6666667	0,8333333
22			6	1	1
23			6	1	1
24			6	1	1
25			6	1	1
26		1	5	0,6666667	0,8333333
27	1		5	0,6666667	0,8333333
28			6	1	1
29		1	5	0,6666667	0,8333333
30			6	1	1
Suma				20,666667	25,333333
Todos los ítems:			CVI	0,6888889	0,8444444
Sólo ítems aceptables:			CVI	1	0,8444444

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 6.- Validez de Contenido: Claridad Conceptual**

CIBERCULTURA			CLARIDAD CONCEPTUAL		
FECHA: OCTUBRE DE 2015					
NÚMERO DE EXPERTOS EVALUADORES:			6		
Ítem	Inaceptable	Regular	Excelente	CVR	CVR'
1			6	1	1
2	1		5	0,6666667	0,8333333
3	1	1	4	0,3333333	0,6666667
4		1	5	0,6666667	0,8333333
5		3	3	0	0,5
6		2	4	0,3333333	0,6666667
7		1	5	0,6666667	0,8333333
8		1	5	0,6666667	0,8333333
9		2	4	0,3333333	0,6666667
10		1	5	0,6666667	0,8333333
11		1	5	0,6666667	0,8333333
12		1	5	0,6666667	0,8333333
13		1	5	0,6666667	0,8333333
14		3	3	0	0,5
15		1	5	0,6666667	0,8333333
16			6	1	1
17		2	4	0,3333333	0,6666667
18		2	4	0,3333333	0,6666667
19		2	4	0,3333333	0,6666667
20		2	4	0,3333333	0,6666667
21		1	5	0,6666667	0,8333333
22		2	4	0,3333333	0,6666667
23		1	5	0,6666667	0,8333333
24			6	1	1
25		1	5	0,6666667	0,8333333
26			6	1	1
27	1		5	0,6666667	0,8333333
28			6	1	1
29		3	3	0	0,5
30			6	1	1
Suma				17,333333	23,666667
Todos los ítems:			CVI	0,5777778	0,7888889
Sólo ítems aceptables:			CVI	1	0,8209877

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 7.- Validez de Contenido: Redacción y terminología**

CIBERCULTURA			REDACCIÓN Y TERMINOLOGÍA		
FECHA: OCTUBRE DE 2015					
NÚMERO DE EXPERTOS EVALUADORES:			6		
Ítem	Inaceptable	Regular	Excelente	CVR	CVR'
1		3	3	0	0,5
2	1	1	4	0,3333333	0,6666667
3		2	4	0,3333333	0,6666667
4		2	4	0,3333333	0,6666667
5		3	3	0	0,5
6		2	4	0,3333333	0,6666667
7		1	5	0,6666667	0,8333333
8			6	1	1
9		2	4	0,3333333	0,6666667
10		2	4	0,3333333	0,6666667
11			6	1	1
12		1	5	0,6666667	0,8333333
13			6	1	1
14		4	2	-0,3333333	0,3333333
15		2	4	0,3333333	0,6666667
16			6	1	1
17		2	4	0,3333333	0,6666667
18		3	3	0	0,5
19		2	4	0,3333333	0,6666667
20		1	5	0,6666667	0,8333333
21			6	1	1
22		1	5	0,6666667	0,8333333
23			6	1	1
24			6	1	1
25		1	5	0,6666667	0,8333333
26			6	1	1
27			6	1	1
28			6	1	1
29		1	5	0,6666667	0,8333333
30		1	5	0,6666667	0,8333333
Suma				17,3333333	23,6666667
Todos los ítems:			CVI	0,5777778	0,7888889
Sólo ítems aceptables:			CVI	1	0,8209877

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 8.- Cálculo promedio ponderado

Escala de valoración: a partir de las preguntas y la escala de valoración, se calcula el promedio ponderado en función de la ponderación asignada a cada opción de respuesta (Palacios, 2002). La valoración promedio se calcula de la siguiente manera, en la que:

$p$ : ponderación de la opción de respuesta.

$x$ : conteo de respuestas para la opción de la respuesta.

$n$ : número de respuestas.

$$PP = \frac{x_1p_1 + x_2p_2 + x_3p_3 + \dots + x_np_n}{n}$$

Para el caso de los niveles de uso: (El mayor nivel de valoración es 5).

Escala de valoración	$p$
Nunca	1
Pocas veces	2
A veces	3
Muchas veces	4
Siempre	5

Para el caso de la motivación e importancia otorgada al uso: (El mayor nivel de valoración es 4).

Escala de valoración	$p$
No sería importante	1
Poco importante	2
Importante	3
Muy importante	4

Para el caso de los intereses académicos del uso de las TIC se: (El mayor nivel de valoración es 4).

Escala de valoración	$p$
No estaría interesado	1
Poco interesado	2
Interesado	3
Muy interesado	4

Ejemplo:

	Nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Siempre	Total ( $n$ )	Promedio ponderado (PP)
Emplea procesadores de texto como apoyo en la enseñanza, por ejemplo en la elaboración de guías o talleres.	0	2	1	2	0	5	3

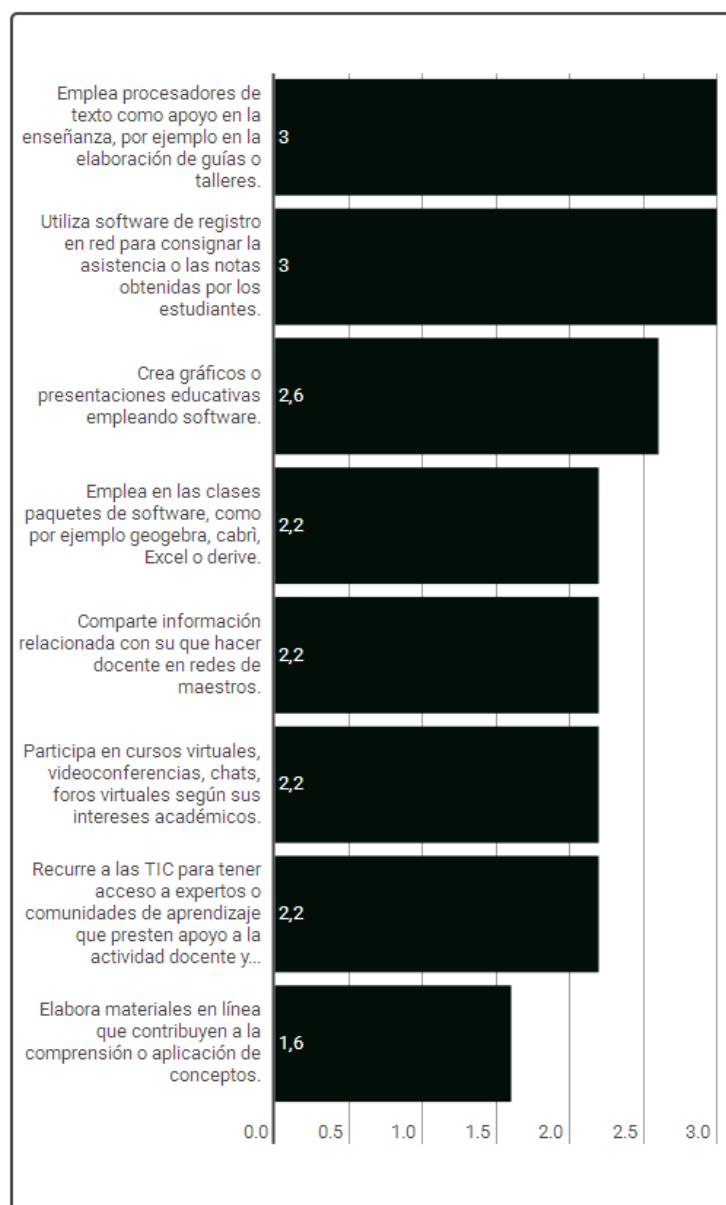
$$PP = \frac{0 * 1 + 2 * 2 + 1 * 3 + 2 * 4 + 0 * 5}{5} = 3$$

Para el estudio se tomaron según este criterio los ítems que tienen mayor y menor promedio ponderado para revisar las tendencias de los encuestados con relación a los niveles de aceptación de cada pregunta. Sin embargo, adicionalmente se realizó una revisión directa y minuciosa en cada ítem con el propósito de verificar estas tendencias, en especial las que arrojaron el mismo promedio ponderado y de este modo eliminar cualquier sesgo generado por el procedimiento y así establecer las tendencias de respuesta con mayores y menores porcentajes.



### Anexo 9.- Promedios ponderados según los niveles de uso de las TIC

#### Uso de las TIC

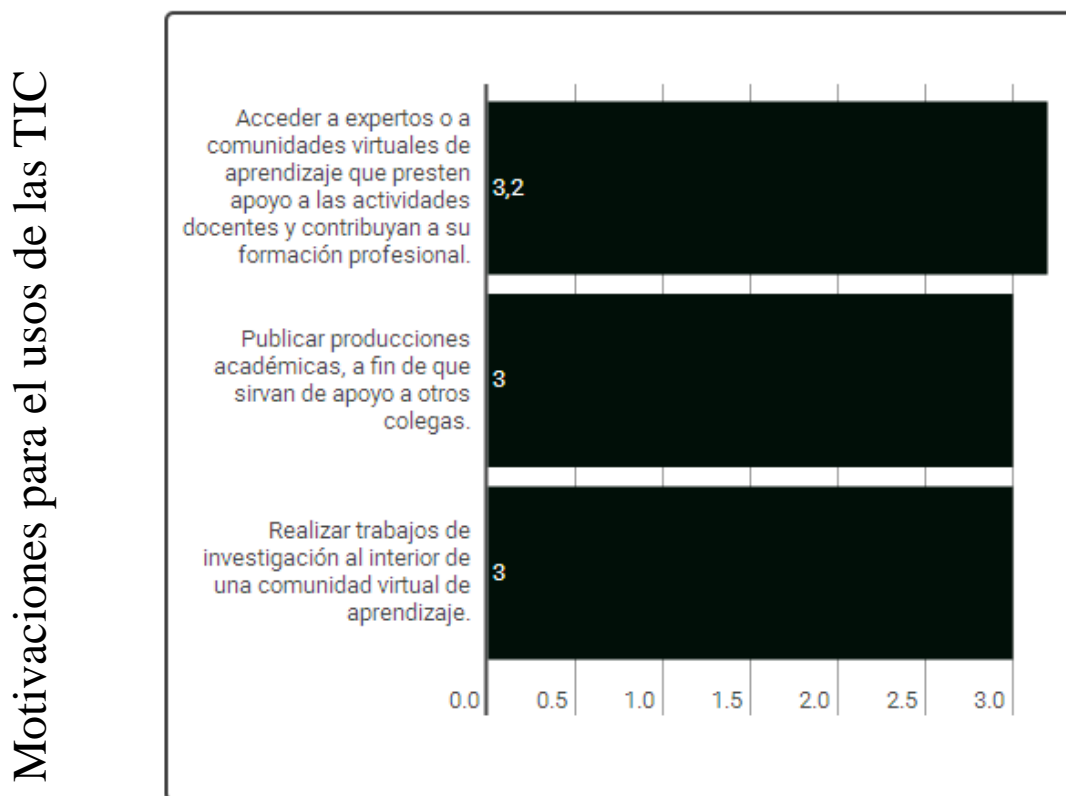


**Gráfico 29: Promedio ponderado según los usos de las TIC.**

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota:** Para este apartado se eliminaron dos ítems, los cuales no fueron plenamente aceptados por los jueces a la hora de validar el instrumento y corresponden al 1 y 5: “Utiliza las TIC para comunicarse y colaborar con los colegas para contribuir con el aprendizaje de los estudiantes” y “Utiliza recursos de las TIC, a fin de adquirir conocimientos sobre su disciplina y pedagogía que contribuya a su cualificación profesional”. Esto con la finalidad de conseguir datos de mayor confiabilidad.

## Anexo 10.- Promedio ponderado según las motivaciones para el uso de las TIC



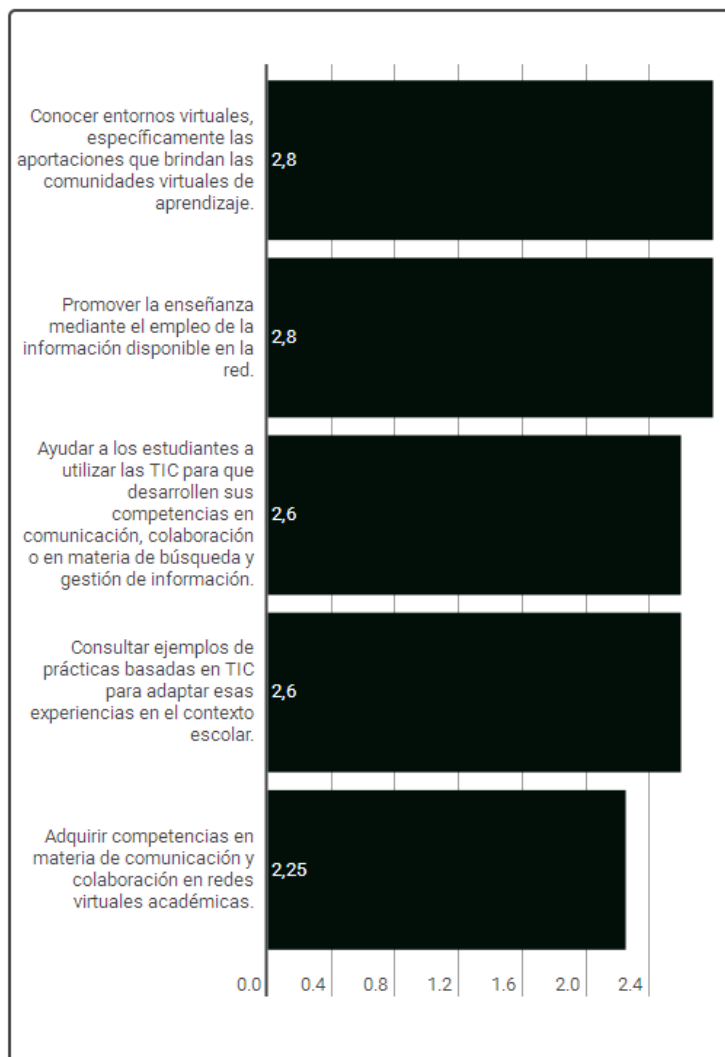
**Gráfico 30: Promedio ponderado según las motivaciones para el uso de las TIC**

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota:** Para esta sección se eliminan un ítem, el cual no fueron plenamente aceptados por los jueces a la hora de validar el instrumento y corresponde al 14: “Adquirir competencias en la búsqueda de información”.

### Anexo 11.- Promedio ponderado según la importancia para el desempeño docente en cuanto al uso de las TIC

#### Importancia del usos de las TIC



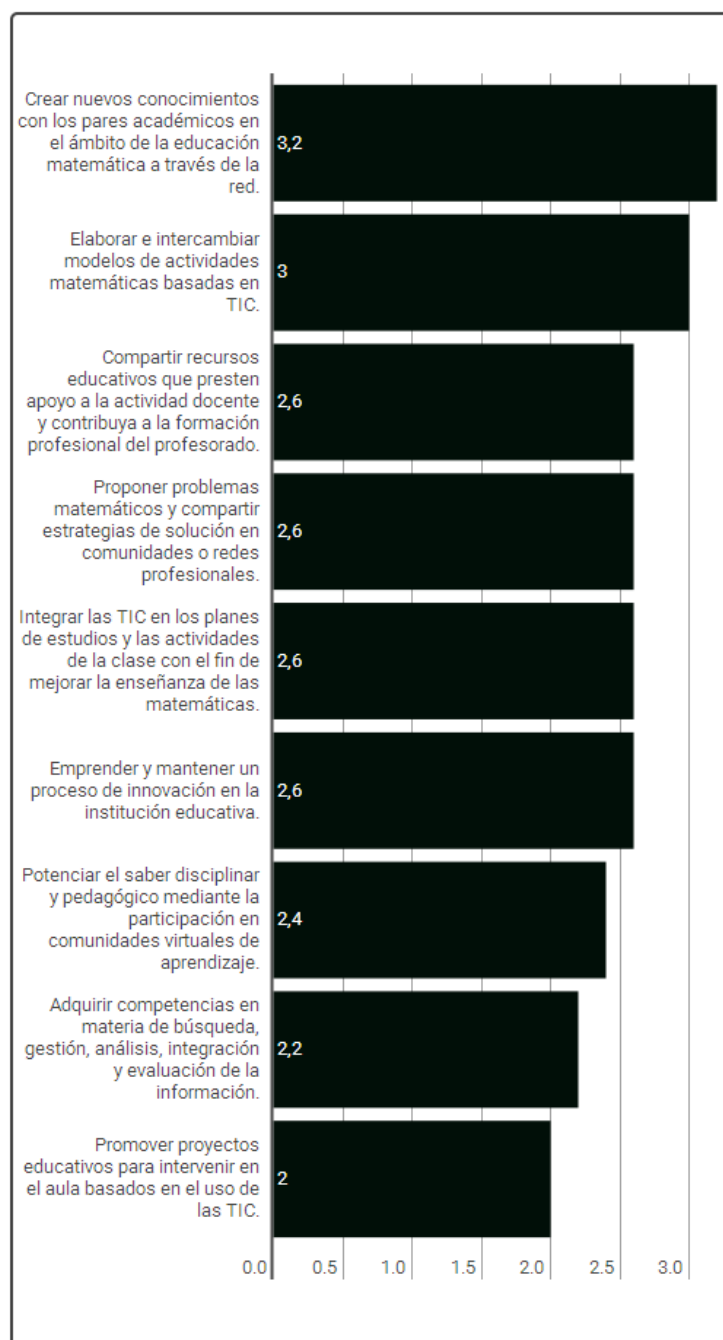
**Gráfico 31: Promedio ponderado según la importancia del uso de las TIC**

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota:** Para esta sección se descartó un ítem, el cual no fue plenamente aceptado por los jueces a la hora de validar el instrumento y corresponde al 18: “Aumentar las competencias relativas al uso educativo de las TIC”.

## Anexo 12.- Promedio ponderado según los intereses académicos para el uso de Internet

### Intereses académicos para el uso de Internet



**Gráfico 32: Promedio ponderado según los intereses académicos para el uso de Internet**

**Fuente:** Elaboración propia

**Nota:** Para este componente se eliminó un ítem, el cual no fue plenamente aceptado por los jueces a la hora de validar el instrumento y corresponde al 29: “Elaborar estrategias para utilizar instrumentos y recursos innovadores en el contexto educativo”.

**Anexo 13.- Ficha de observación participante**

Pontificia Universidad Javeriana  
Facultad de Educación  
Maestría en Educación

FICHA DE OBSERVACIÓN PARTICIPANTE		
OBSERVACIÓN NÚMERO:		
INSTITUCIÓN:		OBSERVADOR:
FECHA :		
HORA DE INICIO:	HORA DE FINALIZACIÓN:	DURACIÓN:
LUGAR:		
ACTOR: Docente de matemáticas.	EDAD:	SEXO: M( ) F( )
OBJETIVO: Describir las ventajas y desventajas que emergen del uso de una Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT en el perfeccionamiento de los docentes de matemáticas de los IED Instituto Técnico Industrial Piloto y Simón Bolívar.		
INSTRUMENTOS USADOS: Cámara fotográfica.		
DISPONIBILIDAD DE TIEMPO		
Usa Internet _____ horas a la semana.		
Ingresa a CLAVEMAT _____ horas a la semana.		
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS TECNOLÓGICOS Y MANEJO DE ARTEFACTOS		
Tiene acceso a Internet por medio de: Computador ( ) Dispositivo móvil: Celular ( ) Tablet ( )		
Ingresa a CLAVEMAT a través de: Computador ( ) Dispositivo móvil: Celular ( ) Tablet ( )		
DOMINIO DE LA PLATAFORMA		
Emplea los siguientes recursos cuando ingresa a CLAVEMAT: (Se marca X si ingresa durante la sesión)		
<b>Grupos:</b>		
El docente comparte documentos o enlaces relacionados con temas de matemáticas o de educación matemática.		
El docente discute y reflexiona sobre temas de matemática o de educación matemática.		
El docente usa la posibilidad que ofrece CLAVEMAT de crear o dinamizar un grupo.		
<b>Preguntas:</b>		
El docente interactúa en la comunidad virtual con el planteamiento de alguna pregunta, ejercicio o problema.		
El docente interactúa en la comunidad virtual compartiendo la solución de alguna pregunta, ejercicio o problema, planteado por su par en la comunidad virtual.		
<b>Cursos para docentes:</b>		
El docente se une y participa activamente en uno o varios cursos ofrecidos en la comunidad virtual CLAVEMAT.		
<b>Repositorio:</b>		
El docente revisa, lee o descarga los documentos, enlaces o vídeos que ofrece la comunidad virtual CLAVEMAT.		
El docente comparte documentos, enlaces o vídeos con los demás miembros de la comunidad virtual CLAVEMAT.		
<b>Miembros:</b>		
El docente contacta a integrantes de la comunidad, escribiéndole un mensaje y/o pidiéndole que lo agregue como amigo.		
<b>Tweets:</b>		
El docente participa comentando sobre los temas que proponen los miembros de la comunidad virtual Clavemat		
El docente propone temas de discusión sobre matemáticas o educación matemática educación en la opción de Tweets que ofrece la comunidad virtual CLAVEMAT.		
<b>Observaciones:</b>		

## Anexo 14.- Entrevista semiestructurada



Pontificia Universidad Javeriana  
Facultad de Educación  
Maestría en Educación

### Guión de la entrevista semiestructurada

**Objetivo:** Identificar las percepciones de los docentes sobre las ventajas y desventajas de pertenecer a una comunidad virtual de aprendizaje como CLAVEMAT.

**Temas:** Cualificación docente, ventajas y desventajas de una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA): CLAVEMAT.

**Tiempo estimado:** 20 minutos.

Preguntas Orientadoras:

#### 1.- USOS Y EXPERIENCIA EN CLAVEMAT

- 1.1.- ¿Qué recursos de Internet ha usado para cualificarse?
- 1.2.- ¿Qué recursos ha empleado de la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT?
- 1.3.- ¿Cómo ha sido su experiencia con cada uno de ellos?
- 1.4.- Como docente, después de evaluar su experiencia en una Comunidad Virtual como CLAVEMAT, ¿Considera importante hacer parte de una Comunidad Virtual de Aprendizaje (CVA)? ¿Por qué?
- 1.5.- Después de evaluar su experiencia en una Comunidad Virtual. A la hora de elegir nuevamente los medios que le permitan cualificarse como docente preferiría que estos fueran presenciales o por medio de Internet mediante una Comunidad de Aprendizaje? ¿Cuáles son sus principales motivaciones?
- 1.6.- ¿Qué le impidió interactuar más en la CVA CLAVEMAT?

#### 2.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- 2.1.- ¿Qué elementos le aportó como docente, el pertenecer a la Comunidad Virtual CLAVEMAT?
- 2.2.- Uno de los objetivos de la Comunidad Virtual de Aprendizaje es el de fomentar el aprendizaje colaborativo en red. Considera que la intensidad del trabajo colaborativo fue significativa como para pensar que la Comunidad cumplió dicho objetivo?
- 2.3.- ¿Qué ventajas y/o desventajas identifica frente a los recursos que ofrece CLAVEMAT?
- 2.4.- ¿Qué recursos adicionales considera necesarios en la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT? ¿Por qué?
- 2.5.- ¿Qué ventajas identifica frente a cualificarse como docente a través de la Comunidad Virtual CLAVEMAT?
- 2.6.- ¿Cómo ha cambiado su práctica de aula, en el momento de participar en la Comunidad Virtual CLAVEMAT?
- 2.7. Evalúa como positiva, negativa o indiferente su participación en la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT? ¿Por qué?

#### 3.- PARA QUIENES NO PARTICIPARON:

- 3.1.- Utiliza recursos de Internet para la planeación o construcción de guías didácticas para sus clases?
- 3.2.- ¿Ha buscado recursos en Internet para su cualificación docente? Si la respuesta es no ¿Por qué?
- 3.3.- ¿Si tuviera la posibilidad de cualificarse vía Internet, lo haría? Si la respuesta es no ¿Por qué?
- 3.4.- ¿Visitó la Comunidad Virtual de Aprendizaje CLAVEMAT? ¿Por qué?
- 3.5.- Sabiendo que una CVA es: ..... ¿Considera importante pertenecer a una?

#### 4.- Observaciones:

## Anexo 15.- Extractos de los apartados relacionados con la categoría de análisis

D1\_P1\_3:6

DOCENTE

PÁRRAFO

LÍNEAS

### NIVELES DE USO DE LAS TIC.

#### 1.- INSTRUMENTAL (INS).

#### PÁRRAFO

“Recursos de Internet básicamente los buscadores como Google o en ese también a YouTube donde encuentra bastante videos e informaciones sobre las tareas que uno a diario desempeña en lo que tiene que ver con temas específicos que uno está desarrollando con los muchachos y encuentra allí encuentra muy buenos ejemplos, explicaciones, contenidos que le son útiles en el desarrollo del trabajo cotidiano.” D\_1, Líneas 3 a 6.

D1\_P1\_3:6

“he utilizado videos de Youtube, paginas como Wikipedia, páginas específicas de matemáticas y física.” D\_2, Líneas 5 a 6.

D2\_P2\_5:6

“Leí algunos artículos que publicaron ahí y específicamente hice algunas pruebas con Geogebra.” D\_2, Línea 13.

D2\_P3\_13

“Lo único que hice fue observar cómo funcionaba la plataforma y cómo funcionaba el programa de Geogebra.” D\_2, Línea 29.

D2\_P4\_29

“Por lo poco que pude interactuar con ella, los aportes fueron más a nivel teórico.” D\_2, Línea 15.

D2\_P5\_15

“De pronto el acceso a información de actualidad, o sea a la última información.” D\_2, Línea 52.

D2\_P6\_52

“Consulto para digamos el correo, y no es todos los días sino por ahí cada tres días, cada vez que tengo tiempo pero que sea adicto al Internet que yo lo abra cada rato no, y cuando necesito temas de actualidad pues entro a la parte del tiempo o a la página especial o específica que yo quiera consultar, uso personal y ocasionalmente pero que sea adicto, adicto meterse directamente uno al Internet para nada.” D\_3, Líneas 27 a 30.

D3\_P7\_27:30

“Cursos en línea y videos en YouTube.” D\_4, Línea 3.

D4\_P8\_3

“El repositorio.” (Refiriéndose a las herramientas usadas en CLAVEMAT). D\_4, Línea 5.

D4\_P9\_5

“Enriquecedora porque me da ideas sobre cómo abordar ciertos temas.” D\_4, Línea 7.

D4\_P10\_7

“Los recursos que presentan, particularmente las simulaciones, se constituyen en un aporte para mis futuras clases.” D\_4, Línea 19.

D4\_P11\_19

En cuanto a aquello que le añadiría a CLAVEMAT responde: “De pronto ejercicios de entrenamiento, y aumentar el número de links que lleven otras fuentes.” D_4, Línea 27.	D4_P12_27
“Ahora, uso recursos como simulaciones y videos en clase y motivo a los estudiantes para que participen.” D_4, Línea 31.	D4_P13_31
“He trabajado con unos cursos que dicta la comunidad de las universidades que son gratuitos y he entrado en “CLAVEMAT” a tomar un curso y en otros como SclarTIC donde también he tomado cursos de cualificación docente.” D_5, Líneas 5 a 6.	D5_P14_5:6
“He tomado el ofrecimiento que me ha hecho “CLAVEMAT” a través de sus cursos y su participación en ellos.” D_5, Línea 15.	D5_P15_15
“Son cursos que son buenos y lo importante es que hay que dedicarle tiempo y espacio, para poder lograr culminar en su totalidad.” D_5, Líneas 17 a 18.	D5_P16_17:18
“cada alumno tiene su propio trabajo individual a través de una clave que el asigna y además se les da unos recursos que están en una página, que los pueden bajar para que los puedan utilizar en la casa para poder practicar los conocimientos que se le ha impartido en la clase.” D_5, Líneas 70 a 72.	D5_P17_70:72
“Software y talleres que se desarrollan a través de guías de aprendizaje.” D_5, Línea 74.	D5_P18_74

## 2.- INTERCAMBIO (INT).

“El hecho de que un tutor conteste en un plazo máximo de 24 horas creo que permite alcanzar ese objetivo.” D_4, Línea 23.	D4_P19_23
“He trabajado más que todo en el manejo de Classroom, en el manejo de herramientas para colocar páginas web y a través de páginas web hacer encuestas, hacer cuestionarios.” D_5, Líneas 8 a 9.	D5_P20_8:9
“Conocí a otros compañeros de otras ciudades y pues me aportaron ideas para un trabajo que estoy haciendo con unos chicos en el colegio.” D_5, Líneas 34 a 35.	D5_P21_34:35
“Si, ha llevado a su meta parte del objetivo se cumplió, porque lo que se lograba era interactuar con otros compañeros.” D_5, Líneas 38 a 39.	D5_P22_38:39
“solamente compartí con ellos.” D_5, Línea 42.	D5_P23_42
“ya hay más dinámica y más aspectos del trabajo, aplicando la experiencia que tengo de otros compañeros que me lo han transmitido.” D_5, Líneas 62 a 63.	D5_P24_62:63

## 3.- COMUNIDAD (INT).



## IMPORTANCIA DEL USO DE LAS TIC.

### MOTIVACIÓN – EXPECTATIVAS.

### PÁRRAFO

#### 4.- PARTICIPACIÓN (MOP).

“Me parece muy importante que las personas y sobre todos los docentes en las universidades y los profesores de bachillerato y de la misma primaria en todo nivel estemos de alguna manera participando en grupo de este tipo.” D\_1, Líneas 23 a 24.

D1\_P25\_23:24

“seguirlo utilizando... más adelante así esté haciendo uso de mis garantías como pensionado pero seguramente que no lo voy a dejar porque me parece interesante y luego tendría yo oportunidad también con más tranquilidad leerlo para mi propio enriquecimiento y documentación en la matemática.” D\_1, Líneas 39 a 41.

D1\_P26\_39:41

“Porque a veces es más fácil interactuar con personas que están en diferentes partes del mundo.” D\_2, Línea 19.

D2\_P27\_19

“Me hubiera gustado interactuar en un tipo de chat o algo así tratando de plantear un problema o de resolver un problema planteado por otra persona, eso me hubiese parecido interesante.” D\_2, Líneas 29 a 30.

D2\_P28\_29:30

“si se toma en consideración el modelo colaborativo, pensando en que yo pueda preguntar y que alguna otra persona en cualquier parte del mundo pueda ayudarme a responder un problema o a resolver una inquietud teórica de las matemáticas, si sería interesante.” D\_2, Líneas 34 a 36.

D2\_P29\_34:36

“Porque es una manera de encontrar y ofrecer ayuda académica entre los miembros de la comunidad.” D\_4, Línea 10.

D4\_P30\_10

“Si claro, porque uno se va enriqueciendo de conocimientos a través de ellos se hace más, interactúa uno con otros compañeros de otros países, como para tener un mejor conocimiento de cómo se está formando en otros países a los estudiantes.” D\_5, Líneas 20 a 22.

D5\_P31\_20:22

“Es una comunidad a través de la cual se puede llegar a interactuar, en donde se puede llegar a formarse, incluso a cualificarse para poder mejorar uno su actividad educativa en el aula.” D\_5, Líneas 25 a 26.

D5\_P32\_25:26

### NECESIDAD

#### 5.- PROYECTOS EN COLABORACIÓN (MOC).

## 6.- ALFABETIZACIÓN EN TIC (NAL).

“Es que como estamos actualmente necesariamente va a tocar utilizarlas porque al estudiante únicamente le interesa es todo ya la parte de la informática, entonces con el tiempo va a tocar meterse uno a eso, porque es decir no hay de otra, ya el estudiante que coja que consulte un libro que consulte eso no lo hace, entonces si lo manda uno a consultar por Internet aunque no sea muy profundo, pero consulta algo.” D\_3, Líneas 32 a 35.

D3\_P33\_32:35

## 7.- INTEGRAR O CREAR UNA COMUNIDAD (NEC).

“qué bueno que las personas de pronto más jóvenes o de [mi] edad que continúan en su trabajo de docencia, tomen este recurso lo exploten, lo hagan valer y participen de él aportando porque la experiencia aporta mucho en todo nivel.” D\_1, Líneas 73 a 75.

D1\_P34\_73:75

## INTERÉS ACADÉMICO DEL USO DE LAS TIC.

### BENEFICIO – INTERÉS

### PÁRRAFO

## 8.- MEJORA CONTINUA – ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN TIC (MAC).

## 9.- FORMACIÓN PROFESIONAL (FOR).

“siento que como recurso didáctico... estaría... de mucha actualidad, seria implementarle precisamente las conferencias virtuales que... de por sí... las debe tener, sino tal vez hacerlo conocer.” D\_1, Líneas 56 a 58.

D1\_P35\_56:58

“Me gustaría que colocaran más herramientas para la formación, o sea herramientas en ayudas en el aula y herramientas para formación que ojala fueran gratuitas, porque como se pueden dar cuenta algunas de las muchas no son gratuitas.” D\_5, Líneas 51 a 53.

D5\_P36\_51:53

## 10.- EMPLEO DE METODOLOGÍAS Y TECNOLOGÍAS SOFISTICADAS (MET).

“O sea que la comunidad nos proporcione más software de uso libre.” D\_5, Línea 57.

D5\_P37\_57

## 11.- DISEÑO O CAMBIO DE PLANES DE ESTUDIO INCLUYENDO TIC (DIC).

## 12.- CREAR CONOCIMIENTO, INVESTIGAR E INNOVAR (INV).

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LAS TIC.

### 13.- DOMINIO DE LAS HERRAMIENTAS BÁSICAS DE INTERNET (DOM).

“Con lo poco que utilice, me parece que es interesante.” D\_2, Línea 21.

D2\_P38\_21

“En este momento prefiero que sea por medio de internet, la principal motivación es que me evita el desplazamiento.” D\_4, Línea 14.

D4\_P39\_14

“Lo uso con estudiantes.” D\_5, Línea 13.

D5\_P40\_13

### 14.- IMPORTANCIA OTORGADA A LAS TIC (IMP).

“parecen muy interesantes en cuento a que parece ser que lo que se pretendió y se está consiguiendo es ayudar precisamente a las personas que tienen más dificultad de acceso a los desarrollos o avances de las matemáticas.” D\_1, Líneas 10 a 11.

D1\_P41\_10:11

“es muy útil y necesario estar en comunicación permanente con sus colegas con sus compañeros de trabajo y así mismo con la comunidad de educadores del país y del todo el mundo y este recurso de CLAVEMAT creo que se presta para uno tener relaciones de tipo cognitivo y compartir experiencias con gente muy importante de los diferentes países que conforman este grupo.” D\_1, Líneas 15 a 18.

D1\_P42\_15:18

“que busca hacer partícipes a especialistas no especialistas y de todo tipo de persona o de entidad incluso o empresa que quiera de alguna manera documentarse y adquirir en lo que tiene que ver con la matemática o con la investigación de que se trate, en este caso CLAVEMAT en lo referente a la matemática.” D\_1, Líneas 20 a 23.

D1\_P43\_20:23

“que llegue con más facilidad a las personas en situaciones de ubicación geográfica de muy difícil acceso. Hay gente muy inteligente que quiere salir adelante pero su ubicación o sus mismos recursos sus medios económicos no les permite este es un recurso importantísimo en ese sentido.” D\_1, Líneas 32 a 34.

D1\_P44\_32:34

“todo es ventaja porque precisamente es un recurso más para beneficio de la gente.” D\_1, Líneas 46 a 47.

D1\_P45\_46:47

“pero si, no solamente lo que refiere a CLAVEMAT sino en todos los recursos de la informática en las técnicas de comunicación e información uno encuentra un recurso más desde el punto de vista didáctico y fácil de acceder hoy en día el mismo teléfono le da a uno la oportunidad que tanto estudiante como profesor tenga ese recurso a mano para usarlo diariamente.” D\_1, Líneas 49 a 52. D1\_P46\_49:52

“bien interesante bien importante para la gente joven que está comenzando a que lo implementen en sus clases y utilicen y le sirva como un elemento de investigación de compartir con los demás profesores.” D\_1, Líneas 60 a 62. D1\_P47\_60:62

“Si hay ventajas, el tema de la educación virtual facilita el no cumplimiento de horarios e inclusive el tema de la gratuidad pues es importante para poder entender que uno se puede cualificar por ese medio.” D\_2, Líneas 44 a 45. D2\_P48\_44:45

“porque es una experiencia nueva, es contar con una un recurso con el que no había trabajado antes.” D\_2, Línea 58. D2\_P49\_58

“realmente creo que hasta ahora se está pensando en el tema y van bien encaminados en relación a permitir que la gente interactúe detrás de la red, no creo que haya problema, el problema que le veo ya es a nivel propio de las plataformas, ¿quién evalúa los contenidos de esas plataformas? ¿Cómo puede dar credibilidad a eso?” D\_2, Líneas 60 a 62. D2\_P50\_60:62

“La gran ventaja es que es una fuente de ayuda para quienes están interesados.” D\_4, Línea 25. D4\_P51\_25

“El ahorro de tiempo.” D\_4, Línea 29. D4\_P52\_29

“Positiva, porque conozco otras formas de abordar problemas y me anima a interactuar más con los recursos en línea.” D\_4, Línea 34. D4\_P53\_34

“una comunidad donde... se está aportando y se están dando ideas, no creo que haya desventajas.” D\_5, Líneas 45 a 46. D5\_P54\_45:46

“es difícil pasar o transportarse de un país a otro, de un sitio a otro es complicado, pero a través de esto pues lógicamente uno economizaría y tiene unas ventajas que son enormes y muy económicas.” D\_5, Líneas 48 a 49. D5\_P55\_48:49

## 15.- RESISTENCIA AL CAMBIO (REC).

“Realmente no he interactuado en plataformas que me permitan tener contacto e interacción con otros colegas, ni siquiera con estudiantes.” D\_2, Líneas 10 a 11. D2\_P56\_10:11

“que realmente en Internet no se profundiza mucho, entonces yo a veces me pongo a buscar en Internet como profundización y yo no encuentro ninguna profundización respecto a eso, busco más encuentro más en los libros que en el mismo internet, los libros que yo poseo, entonces por esa razón no, los temas son muy generales muy superfluos mejor dicho.” D\_3, Líneas 5 a 8. D3\_P57\_5:8

“digo yo casi no lo utilizó para eso (Internet), porque realmente como le digo a veces no encuentra uno realmente el tema que uno necesita uno busca y busca y todo muy general.” D\_3, Líneas 11 a 12. D3\_P58\_11:12



“No, no lo haría” (refiriéndose a que no se cualificaría vía Internet). D\_3, Líneas 13 a 14. D3\_P59\_13:14

“Si todo eso realmente ayudará a que realmente mejorar el nivel académico del estudiante pues sería lo ideal, pero realmente esas cosas no mejoran el nivel académico para nada.” D\_3, Líneas 24 a 25. D3\_P60\_24:25

#### 16.- BAJA PARTICIPACIÓN EN LA CVA (BAP).

“Sinceramente en lo referente a CLAVEMAT he estado más bien es informándome.” D\_1, Línea 8. D1\_P61\_8

“Bueno como le digo no he sido tampoco un asiduo.” D\_1, Línea 49. D1\_P62\_49

“realmente a mi edad y a mis 44 años de experiencia uno tiene el error a sentirse que como que ya se las sabe todas.” D\_1, Líneas 68 a 69. D1\_P63\_68:69

“realmente uno a veces a verso o a veces no a verso sino por falta de tiempo dicta sus clases y le parece que se las sabe todas cuando uno se ve uno un poquito informado de estos recursos, de estas conformaciones de grupos tan interesantes a nivel mundial, le parece que se ha cometido un error cuando uno no los ha aprovechado o nos los ha sabido aprovechar.” D\_1, Líneas 70 a 73. D1\_P64\_70:73

“Falta de tiempo y también la falta de acceso a elementos como computador o como Internet.” D\_2, Línea 23. D2\_P65\_23

“Uno es, que así halla acceso a la red o acceso a Internet, o así halla computador a veces el tiempo y la labor docente no nos permite sacar precisamente un espacio para poder interactuar con eso. Uno porque no encontramos red, o uno porque no encontramos un computador en el cual trabajar.” D\_2, Líneas 38 a 40. D2\_P66\_38:40

“Uno siempre queda con la desconfianza que si lo que uno está viendo en la plataforma es lo último que se está hablando sobre algún tema o no, siempre queda la desconfianza.” D\_2, Líneas 52 a 54. D2\_P67\_52:54

“realmente no me ha quedado tiempo para entrar.” D\_3, Línea 3. D3\_P68\_3

“las veces que me he metido a internet no he tenido tiempo de consultarla” D\_3, Línea 19. D3\_P69\_19

“Estar comprometida con temas más relacionados con la Física.” D\_4, Línea 16. D4\_P70\_16

“El problema como lo explicaba antes, es el tiempo. Uno tiene que sacar el tiempo y bueno a veces no le queda a uno el espacio suficiente.” D\_5, Líneas 28 a 29. D5\_P71\_28:29

#### Predominio de lo presencial.

“Obviamente que todo lo que sea presencial sería mucho más de más avance, de más facilidad para encontrar situaciones de compartir experiencias.” D\_1, Líneas 29 a 30. D1\_P72\_29:30

“de pronto en la parte virtual no hay ese roce personal.” D\_1, Línea 43. D1\_P73\_43